مختارات التعاون العالمية

# روح الآلة



تأليف
تراسى كيدر

مختارات التعاون العالمية

قصـــة حقيقيـــة
حازت على جائزة بوليتز ١٩٨٢
أعظم الكتب رواجا

# روح الآلـــــــــــة

تأليـــــف
تـــــراسي كيـــــدر

ترجمـــــــة
دكتــور مهنـدس محمد عبد الله بيومى

# THE SOUL OF A NEW MACHINE

by

Tracy Kidder

مؤسسة دار التعاون للطبع والنشر

مختارات التعاون العالمية

رئيس مجلس الادارة

ممدوح رضا

الاشتراكات والمراسلات

طريق المعادى الزراعى - القاهرة - تليفون ٩٨٢٥٣٣ - ٩٨٢٧٣٤

تلكس دولى ٩٢٦٢٨



كانت مياه البحر الرمادية تحيط بالقارب وهو يمخر عبابه فى طريقه نحو الافق عند آخر شعاع من النهار . وكان الزبد يغطى سطح البحر المتموج . وكان لهذا القارب الابيض الصغير المعروف باسم ( سلوب ) ركن قيادة خلفى منخفض وهو قارب له صار واحد ويبلغ طوله ٢٥ قدما . وقد فضل معظم أفراد طاقمه ، الذى اجتمع فى هذا الركن الخلفى ، أن لا يحدقوا فى هذه الأمواج التى تأتى من خلفهم مثل تلال عالية تكاد أن تنقض عليهم . ولم يكن هناك أى قارب على مدى البصر ولكن كانت هيئة الساحل التى تتراءى لهم بعيدا الى الجنوب تبعث فى نفوسهم بعض الطمأنينة . ثم احتوى الظلام كل شيء . واستمر القارب فى ابحاره بأشرعة مقصرة أمام عاصفة شمالية شرقية . وفجأة اهتز القارب على أثر صدمة مكتومة وتأرجح بشدة وانزلقت معه مجموعة من علب البيرة التى أخذت تروح وتجيء عبر أرضية القمرة . وفى ساعة متأخرة من الليل تساءل أحد أفراد الطاقم بصوت عال « ماذا نحاول أن نثبت ؟! »

كان جميع ركاب القارب من البالغين ، وكان الربان وهو المالك محاميا فى العقد السادس ، وكان هناك أيضا عالم نفسى وفيزيائى وكذلك معلم وكلهم فى آخر العقد الثالث بالاضافة الى رجل يدعى توم ويست . كان ويست رجلا غاضبا وهوأحد معارف أحدهم، وغريبا بالنسبة لبقية الركاب . رحل الجميع من مين ـ بورتلاند متجهين الى نيويورك لأعمال تتعلق بالبحوث والنقل تتعلق بالرياضة أساسا . وعندما نشروا أشرعتهم فى مرسى خليج كاسكو

فى بداية هذا المساء مرتدين لباسهم المشمع كانت الريح جنوبية غربية ولكنهم كانوا لايزالون يستشعرون قليلا من الرومانسية . ولكن ماأن أخذتهم الريح بعيدا عن اليابسة واهتز القارب فجأة وبدأ فى الترنح حتى تشبثت أيديهم بأقرب شىء ثابت وبدأوا يفكرون فى العشاء . كان الليل قد أرخى سدوله وضاعت معه أشياء عديدة .

بمرور الوقت ومع رتابة العواصف فى البحر فقد معظم الطاقم جزءا كبيرا من حميتهم . وفى مثل هذه الظروف فانك ستبحث عن مكان لتجلس فيه وتحاول أن تتماسك فى هذا المكان بلا حراك . ومع درفلة القارب فوق المياه المضطربة ستجد أن عضلاتك تنثنى حول معدتك ثم تنبسط . ومع كل درفلة للقارب ستجد هذا الانثناء والانبساط فمجرد جلوسك فى أى مكان يبدأ هذا التمرين . قد يثور عقلك فى لحظة ما وتنهال عليك العبارات مثل « لماذا أتيت أيها الغبى ؟ » « كان لا يجب أن تكون هنا » وقد تستشعر الندم على انك لعنت يوما ما جزءا من حياتك على اليابسة . وبعد وقت قصير ستجد أن الكلمات والعبارات والجمل بدأت تتساقط من ذاكرتك ، فى صورة قطع من أغانى أو صلوات أو حكايات وأساطير الاطفال ـ وستجد نفسك تكرر ذلك وتردده فى صمت . وفى هذه الحالة يذهب بك الخيال بعيدا ولكن رشة رذاذ طفيفة تصل الى وجهك أو صوت مكتوم لضربة قوية أصابت بدن القارب ستقطع عليك هذا الخيال وتعيدك من نشوتك بمجرد وجودك بل أنه يشعر قاربك بضآلته . فالمحيطات والملاحة فيها من العوامل التى تحفز النزعةالدينية فى الفرد أو على الأقل تغرس فيه التواضع ـ ولكن لكل قاعدة استثناء ، فلا ينطبق ذلك على الجميع .

وعلى ضوء أنوار الابحار ، يبدو لك افراد الطاقم كلاجئين يعملون باهمال ويرتدون قناعات وجه شاحبة . ومن بينهم بدا توم وبست بصورته النحيلة تحت غطاء الساعة فى حركة مستمرة تقريبا . وبدت هيئته كما لو تملكته الارواح منذ لحظة الابحار .

وكلما زاد توغلهم فى العاصفة وزاد الطقس سوءا ، تفاقمت حالته . فيمكنك أن تراه مبتسم فى الظلام ، تبدو عليه دلالات المرح ، حتى أن الربان قد ألمح بمرح وبسرعة بأنه يظن أن شبح أحد البحارة العتاه قد أنضم اليهم . ولم يشكو ويست أبدا من رغبة فى القىء وحينما سأله أحدهم ان كان قد شعر بدوار البحر أجابه بصوت جاد بأنه لم يكن ليسمح لنفسه بذلك . بعد فترة هبط ويست الى القمرة باحثا عن علبة بيرة ، وهو يتحرك كسائق محنك لقطار يسير بعنف بين صدم ودرفلة .

قد تجد ويست على دومان القارب ممسكا بذراع الدفة بكلتا يديه بينما القارب يعتلى الأمواج أو واقفا تحت فانوس متأرجح فى سقف القمرة يدرس الخريطة ثم تجده يشق طريقه بذكاء الى السطح الامامى للقارب يناضل الريح وهو يحاول استبدال أحد هذه الاشرعة المثلثة الخفيفة بآخر أقل مساحة . وفى ساعة متأخرة من هذه الليلة قرر الربان الرباط فى مرفأ صغير كان الوصول اليه من طريق ملتو وضيق ومضطرب بالمدر ، وقد كان وست أيضا هو الذى استقر عند مقدمة القارب راصدا علامات تحديد الطريق التى لم تكن مضيئة وقاد القارب بكل أمان خلال هذا الطريق .

مع بزوغ الفجر اعتدلت الريح قليلا وشعر الجميع بالتحسن ، وانطلق بعضهم ينشر شراع سبيناكر المزدوج . وحينما حملق ويست فى هذا الشراع الكبير المنتفخ قال « هذا الاسبيناكر يبدو

كالحصان الفائز » ونحن حمير جر » كان بهذه الملحوظة العابرة التى قالها شيئا سخيفا داعيا الى السخرية ولكنها أيضا حوت طفولية جعلت بقية الرفاق يبتسمون . وكنت تراه معظم النهار بوجه مبتسم يتميز بعين حولاء تنظر فى ركن فمه . وحينما ألمح الربان بقلق بأن قاربه لم يبحر الى هذا المدى من قبل ضحك وست ضحكة خرج معظمها من حلقه فبدت كضوضاء منخفضة ورتيبة . كانت ضحكته شاذة فى حد ذاتها وتبعث على الاثارة بطريقة غريبة مثل هذه الضحكات المستلهمة من أساطير الاشباح وكما لو كانت تريد أن تقول « يوجد هنا شىء غير مألوف.»

كان ويست يجلس فى مؤخرة القارب بعد الظهر ، وبلقطة سريعة له يمكنك أن تلاحظ ذلك النمو اليومى لذقنه التى لم تحلق والتى تقول بأن هذا الرجل قد مر سن البلوغ بسنوات ولكن كم عددها ، ستجد أن تقدير ذلك ضربا من المستحيل . فى الحقيقة كان ويست فى الاربعين يضع عدسات باطارات بلون البشرة وكان يرتدى صديرية ثقيلة رمادية اللون ويعطيك الشعور كما لو كانت تفوح منه رائحة الصوف .

كان يبدو نحيفا طويل الوجه يذكرك بالتعبير الذى يطلق على مرأة لها هذا الوجه وهو « الحصان » . ومادمنا بذكر الحصان فشعره البنى يبدو كعرف الحصان وهو ينسدل خلف أذنيه حتى يصل الى ياقته . حينما يرفع رأسه ويزم شفتيه يبدو كما لو كان شخصية قيادية .

تذكر أحد أفراد الطاقم أنه كان فى مناوبة معه ذات ليلة وكان الابحار فى سماء صافية والريح حسنة مما يطلق عليه النسيم اللطيف . وفجأة مع همود المدر سكنت الريح وتجمعت بعض

السحب وكما حدث ذلك فجأة ذهب فجأة مع ارتفاع المدر وجريانه فانشقت السماء وعاد النسيم . وبصوته الخفيض الذى يخرج من حلقة تساءل ويست « هل رأيت ذلك ؟ » وأتبع ذلك بضحكته المنخفضة المعبرة . كان رفيقه على وشك أن يقول « حسن ، لم أر ذلك على الاطلاق من قبل » ولكن نبرة صوت ويست منعته من الاجابة ، علاوة على أن ويست كان محقا فى قوله اذا كان من الغريب أن نفكر فى ذلك كلغز من الغاز الطبيعة وأضاف رفيق ويست بأن مثل هذه الاحداث التى تلبس الخرافات ثوب الاحترام ، عندئذ أطلق وبست ضحكته التى يفهم من ظاهرها موافقته على ذلك .

فى أثناء الرحلة كان العالم النفسى ينتظر أن يذهب ويست لينام . ولكنه لم ينم أكثر من بضع ساعات . وفى اليوم الثالث حينما كانوا مبحرين بنسيم لطيف كان العالم النفسى يتوقع أن يظهر على ويست علامات الاجهاد ، ولكن على عكس ما توقع ارتدى ويست لباس الاستحمام وقفز فى الماء فى سباحة طويلة عنيفة بجوار القارب .

قبل هذه الرحلة وفى مطعم بالقرب من بورتلاند وقبل أن يحتويهم ماء البحر والعواصف ذهبوا ليتقاسموا وجبة ندم عليها الكثيرون فيما بعد . أثناء هذه الوجبة قال ويست « أنا أبنى حاسبات الية » وبالرغم من أنه قد تحدث باتساع نسبيا حول الانظمة الحديثة والغير عادية للحاسبات الالية الا أن الجميع قد تساءل فيما بعد عن الدور الذى يلعبه ـ ان كان له دور ـ فى بناء هذه الحاسبات ، ولم يترك لديهم الا الاحساس بأنه مهما كان ما يفعله فلا بد أن يكون مشوقا وهاما .

فى احدى المرات ، وحينما كان ويست يتعهد ذراع الدفة سأله العالم النفسى عن من علمه الملاحة ، ولكن ويست لم يجبه . وحينما سأله فيما بعد مرة أخرى وقد ظن أن ويست لم يسمعه ، أجابه ويست « قد سألتنى ذلك من قبل » وبعد لحظة صمت بلل فيها شفتيه أجابه بأنه علم نفسه بنفسه .

وفى مناسبة أخرى ولمجرد ايجاد موضوع للحديث سأله أحد أفراد الطاقم اى نوع من الحاسبات تقوم ببنائها الآن . أشاح ويست بوجهه ونظر بعيدا وغمغم بشىء يفهم منه .. أن هذا ( الذى تقول ) عمل وأنه الآن فى أجازة منه وأنه لابدوأن لا يفكر فى هذا .

فى الشتاء التالى وأثناء الغذاء تذكر هؤلاء الرجال الذين اشتركوا فى الرحلة هذا الرجل ويست « وألمح الربان » هذا الويست رجل حقيقى أثناء العاصفة » . لم ير العالم النفسى ويست مرة أخرى ولكنه ظل فى بؤرة فضوله « انه لم ينام لاربعة ليال .. أربعة ليال كاملة » وان كانت هذه الرحلة هى أجازة من العمل ـ كما قال ويست ـ ولكنه لم ينام فهل عمل ويست أم لم يعمل ؟ طالما أراد العالم النفسى أجابة لذلك .



# الباب الأول

## كيف تصنع ثروة ..



كان الأبل الشارد مصدر الخطر الرئيسى على سائقى السيارات والشاحنات المارقة فوق الطريق ٤٩٥ الذى شق ماساشوسيت فى منتصف الستينات . وبعد ما يقرب من خمسة عشرة عاما وبرغم تزايد حركة المرور ظلت ضفتى هذا الطريق السريع موحشة مهجورة . فأنت أثناء سفرك على ٤٩٥ لن تلاحظ شيئا كثيرا سوى بضع بنايات حديثة لا تلبث أن تختفى وستجد بعض المزارع المنعزلة وبضع أفدنة من الاشجار . ويعبر هذا الطريق بعض المناطق الريفية المهجورة فى ماساشوسيت ، مثل منطقة « تروى » التى تحوى مساحات متتابعة من الغابات التى تغطى ثلثى الولاية حاليا وتحوى أيضا عددا من أقبية الخمور وحوائط حجرية عالية لابنية تركها المزارعون خلفهم حينما رحلوا الى الغرب . وقد تلاحظ طواحين معامل النسيج التى لاتزال أضخم الابنية على ضفاف النهر فى كثير من المدن الصغيرة ، ولكن نوافذها حاليا قد تحطمت وانهارت آلاتها ورحلت عنها هذه الصناعة الى اسيا أو على الاقل الى الجنوب . ولكنك على هذا الطريق لا تترك خلفك غابات وأطلال فقط ولكنك ستمر بأحياء جديدة وأبنية سكنية ومراكز تجارية حديثة . وستجد أن الطرق حولها تحتشد بالعربات قبل التاسعة وبعد الخامسة . وبين ذلك الوقت تراهم جيئة ذهابا فى أبنية تجارية تحمل على ابوابها وجدرانها « اكويبمنت » « وداتا

جنرال » ـ هذه الاسماء التى كانت ترتبط فى ذهنى بالنبؤات أدركت فيما بعد خطأ هذا الظن وأن النظام الجديد الذى فرضوه قد تحققت أبعاده .

على بعد بضع أميال من الوصلة بين الطريق ٤٩٥ وطريق ماساشوسيت يربض مبنى اخرى من طابقين يحيط به كم هائل من الحدائق ومواقف العربات، وبالقرب منه تجد علامات تحذير عن ترك العربات بدون حق أو سلطة . يبدو هذا المبنى مثل قلعة بنوافذه الضيقة وهذا العلم الامريكى الذى يطل من فوق صار فى مقدمته وذلك الهوائى الطبقى الضخم الذى يحمله ذلك البرج المصنوع من قضبان متشابكة . وبنظرة متفحصة الى أعلاه عند الاركان ، ستجد هذه الكاميرات التليفزيونية التى تدور وتبحث ببطء ..

هذا هو المبنى ( ١٤ أ / ب ) وبسميه بعض العاملون فيه « ويبو » ولكن أغلبهم بطلق عليه « ويستبورو » كاسم المدينة التى أنشأ هذا المبنى داخلها . وهو اسم يشتهر عالميا كمقر لعمليات شركة داتا جنرال . وفى أحد الايام توجهت الى هذا المبنى مع أحد رجال العلاقات العامة للشركة وفى الطريق سألته « من يكون مهندس المبنى المعمارى ؟ » . فأجابنى رجل الشركة المبتسم « ليس لنا مهندسا معماريا » ، وفهمت أن مهندسو الشركة ساهموا فى تصميمه فخرجوا به مؤدبا للغرض واقتصاديا . وقد عبر عن ذلك أحد المقاولين الذين عملوا فى بناء ويستبورو بقوله « ان ما يسمونه تدقيق فى الحسابات نسميه نحن سرقة » . وعلى أية حال تم انجاز البناء وبتكلفة حوالى ١٩ دولارا للقدم المربعة فى الوقت الذى كان متوسط البناء التجارى فى ماساشوسيت يصل الى ٣٤ دولار للقدم المربعة . صممت الشركة ويستبورو بهذه التكلفة ليس

للاقتصاد فى حد ذاته وانما لتظهر للمستثمرين وللمحللين الماليين انها فريق اقتصادى . وقد عقب احد محللى الشركة على ذلك بقوله « لا يوجد اى سبب لمثل هذا العرض التفاخرى ، انه فى الحقيقة مؤذ وضار » .

تشكل الكاميرات التليفزيونية خط الدفاع الاول للشركة امام المنافسين معدومى الضمائر والجواسيس من كل نوع واللصوص وهى تعطى لمن يهتمون بما يدور بالداخل شعورا بالراحة . وبالنسبة لى فقد تخيلت أمام هذه الكاميرات أن هناك رجالا بالداخل فى زى رسمى يراقبوننى وعندئذ شعرت بالحرج من السير فوق الحشائش .

كان الباب الوحيد الذى يفتح للاغراب يقود الى ردهة استقبال امامية ، وما ان وصلت حتى طلبت الى موظفة الاستقبال التوقيع فى سجل زيارات المؤسسة والذى يتطلب رقم هويتك الشخصية ان كنت مواطنا أمريكيا . وأنت حتى الآن لا تستطيع أن تمر الى مدخل المبنى حتى يحضر الموظف الذى طلبته ويكفل لك هذه الحماية . وقد أخبرتنى موظفة الاستقبال الرائعة بانه بين الحين والاخر ولكن على فترات بعيدة يوجد من يريد أن يكسر القواعد وينسل الى الداخل .

كانت ردهة الاستقبال مثل حافلة مليئة بالحركات ، تكسوا أرضيتها سجادة برتقالية ومؤثثة بعدد من المقاعد وأريكة تشهد على العديد من مندوبى المبيعات وقد أضناهم انتظار المواعيد . والزائر حديثا لهذه الردهة لابد وأن يقف محملقا أمام صندوق من البلاستيك ، يحوى بداخله هيكل قصة من النوع الذى يغذى أحلام رجال الاعمال الطموحين . أنه أول « نوقا » هكذا تقول الكلمات

المكتوبة على الصندوق التى يوجد بداخلها حاسبا آليا صغيرا لا يزيد حجمه عن حقيبة ملابس وبجواره أنبوب أشعة كاثود ـ شيء ما يشبه شاشة تليفزيونية ٠ وخلف كل ذلك بضع سطور تقول بأن هذا هوأول حاسب آلى باعته المؤسسة ٠ هذا الحيوان أقصد الحاسب لم يكن محنطا ولكنه لايزال يعمل مصدرا ومضات ضوئية على الشاشة الملحقة منتجة مجموعة من الرسوم البيانية التى تعطى تقريرا عن العشر سنوات الماضية يوضح بدقة التاريخ المالى لمؤسسة داتا جنرال ٠

ان هؤلاء المهندسين الذين عملوا فى قاعدة المبنى ( ١٤ أ / ب ) قد أنتجوا ذلك العرض الرائع الجذاب بالتأكيد الذى لابد وأن يصيب أى زائر من وول ستريت بالدوار وهو يتلقى هذه المعلومات عن المؤسسة لأول مرة ٠ فعلى الشاشة التلفزيونية الزرقاء تبرز هذه الرسوم البيانية البيضاء فى توال دائرى ، وعلى كل منها عنوان « مجمل مبيعات الشركة منذ التأسيس » بدأت بمائة وحدة عام ١٩٦٩ وارتفعت الى ٧٠٧٠٠ عام ١٩٧٩ ٠ وتختفى الصورة لتظهر أخرى « صافى المبيعات » توضح أن العائد قد تصاعد دون توقف من الصفر عام ١٩٦٨ حتى أصبح ٥٠٧,٥ مليون دولار عام ١٩٧٩ ٠ وينتهى هذا الرسم البيانى ويحل محله آخر يصف هامش الربح ومعدله الذى لا يكاد يتغير ، فالربح يتزايد سنة بعد سنة على خط مستقيم بزيادة قدرها ٢٠٪ تقريبا سنويا ( قبل استقطاع الضرائب ) ٠

والقارىء العادى والغير معتاد على قراءة مثل هذه التقارير المالية لابد وأن تفوته أهمية وفحوى هذه الارقام التى تظهرها الشاشة ولكن ذلك لا يمنعه من أن يرى أنهم قد بدأوا صغارا

وأصبحوا بسرعة فى مصاف الكبار . ويستمر هذا الحاسب الآلى المحبوس فى صندوقه يقص بطريقة ميكانيكية مملة هذه القصة القديمة المألوفة ـ أسطورة المادية العالمية وهى تصبح حقيقة .

ولد أول حاسب آلى حديث فى أواخر الاربعينيات ورغم أن هناك مساهمات فردية فى تطوير التكنولوجيا ولكن العمل قد تم فى ظل تعاون عائلى بين جهات عسكرية وجامعات وشركات . أما من الناحية التجارية فقد حققت شركة آى بى أم سيطرة عالمية. فقد جذبت اليها أحسن خبراء المبيعات فى العالم ووضعت لها زيا من قمصان بيضاء وحلة زرقاء . وظلت صناعة الحاسبات لسنوات عديدة محصورة فى آى بى أم وعدد قليل من شركات صغيرة . وقد قيل عنهم فى ذلك الوقت .. « آى بى أم والاقزام السبعة » . وفى الستينيات انتجت آي . بى . أم عائلة من حاسبات جديدة سميت الخط ٣٦٠ . وقد كان ذلك بمثابة رهان ومقامرة بالشركة فقد تكلف المشروع فى الحقيقة أكثر مما انفق على القنبلة الذرية ولكنه كان سخيا فى نتائجه . فقد كفل لشركة آى بى أم أن تحتفظ بالصدارة فى العائدات والارباح من الحاسبات .

فى ذلك الوقت ظهرت للحاسبات شهرة واسعة تحيط بها هالة من الخشية والاجلال وقد لقبتهم الصحافة الشعبية آنذاك بالعقول الجبارة . وفى الواقع تشبه قدرة الحاسبات قدرة بولدوزر جبار لا يعمل برقة اذ ذهبت كل الرقة فى تصحيحه . فهو يحتفظ بالمعلومات ويتعامل مع الرياضيات بطريقة روتينية ولكنه يقوم بذلك بسرعة تفوق الخيال وبطريقة لم تحدث من قبل على الاطلاق . ولكن الحاسبات قليلة وضخمة ومكلفة جدا ومع ذلك يمكن لآلة واحدة أن تخدم هيئة أو نظام بأكمله . وغالبا ما يفصل بين الحاسب الآلى وهؤلاء العاملين عليه بأرديتهم البيضاء وبين بقية العاملين

بحواجز زجاجية كبيرة . وعادة ما يوجد وسطاء بين ذوى الأردية البيضاء وبين من يريد استخدام الحاسب الآلى ، بل أن مستخدمى الحاسب يبدون كالمتوسلين وخلاصة القول فان العملية كلها تبدو مزعجة .

ولذلك فان العلماء والمهندسين على ما يبدو هم أول من أعرب عن رغبته فى الحصول على حاسب رخيص نسبيا ويمكنهم تشغيله بأنفسهم . وكانت النتيجة هى ما نسميه بالحاسبات الصغيرة ، ذلك فى وقت كانت الحاجة الى مثل هذه الحاسبات قد ازدادت . ويبدو أن آى بى أم لم تستطع التحكم فى هذا السوق الجديد مثلما حدث مع الحاسبات الكبيرة . وما حدث هو أن آى بى أم تجاهلت هذا السوق تماما وتركت هذا المجال لمتعهدين آخرين ، مما فتح المجال أمام مهندسى الحاسبات الشباب لتكوين شركات خاصة بهم .

تنبأ علماء الاجتماع وكتبوا لسنوات طويلة عن ثورة تحدثها الحاسبات على وشك الوقوع أو أنها فى مرحلة التطور . بل أن بعض المتحمسين قد تنبأ بأن هذه الحاسبات الصغيرة بداية عصر جيولوجى جديد وستصل فائدة هذه الحاسبات الى حد المساواة بين البشر . ومع نهاية السبعينات أصبحت كل الهيئات والمؤسسات فى امريكا تقريبا تعتمد على الحاسبات بل أن أغلب المواطنين العاديين قد اقتنى حاسبا لمنزله . وقد واكب تكاثر الحاسبات الصغيرة أن ضعفت سلطة بعض المجموعات داخل الشركات والهيئات والتى كانت تستمد هذه السلطة من الهيمنة المطلقة على العمليات الحسابية . ولكن الحاسبات لم تغير النوايا ولكنها غيرت الطريقة الفنية للوصول الى الاهداف بل انها فى كثير من الحالات قد دعمت قدرة القوى المنفذة الفوقية . وأمام كل ذلك ظهرت ضرورة التغيير الجذرى فى صناعة الحاسبات ، وهى صناعة نمت بسرعة وتضخمت بسبب اختراع وحيد .

أسفرت مراحل البحث بعد سنوات قليلة من الحرب العالمية الثانية عن قطعة جديدة من الالكترونيات سميت « الترانزستور » ـ حصل عليها ثلاثة علماء من معامل بل على جائزة نوبل . والترانزستورات وهى عائلة من الاجهزة تقوم بالتغيير والتحكم فى تدفق الكهرباء فى الدوائر الكهربية بنفس الطريقة التى تتحكم بها الصنابير فى تدفق المياه من المواسير . وبالرغم من أن هناك أجهزة تقوم بنفس العمل الا أن الترانزستورات تفوقها فى كونها اجسام صلبة وتتميز الدائرة الترانزستورية فى انها لا تحوى اى عجلات أو تروس ومسننات وأنها لا تتكون من قطع منفصلة يتم لأمها «معا فهى» تشبه حجارة تؤدى أعمالا مفيدة . وتتميز أيضا بمتانتها وتحملها للاداء لأنها لا تحتاج الى وقت لكى تبدأ عملها كما انها لا تستهلك قدرة كبيرة . وأكثر من ذلك أكتشف الفيزيائيون والمهندسون بأنها يمكن أن تكون صغيرة جدا أو ميكروسكوبية الحجم ويمكن انتاجها رخيصة وبكميات كبيرة .

وقد أتت المرحلة الحاسمة الثانية فى تطور الالكترونيات الحديثة حينما استطاع العلماء تجميع العديد من قطع الترانزستور لتكوين دوائر كهربية معقدة فى مسطحات صلبة صغيرة سميت بالدوائر المتكاملة أو الرقاقات ويمكنك أن تتخيل الرسم البيانى للدوائر الكهربية لمبنى منقوشا على رأس المسمار الذى تعلق عليه منشفتك الصغيرة . وقد نمت وازدهرت حول أجهزة الترانزستور صناعة أشباه الموصلات وهى الجوامد التى تصنع منها الترانزستور حيث تغذى هذه الصناعة النظم الالكترونية الحديثة بانتاج هذه الرقاقات بكميات هائلة ، والتى جعلت سفن الفضاء وحاسبات الجيب ممكنة فى العصر الحديث . وقد أصبحت حجر الأساس فى صناعة التليفزيون والراديو ومكبرات الصوت والساعات بل أنها

جعلت الحاسبات الآلية ذاتها متغلغلة فى كل شىء وكل مكان وفى صور متنوعة . وهى لم تحذف وتنهى وجود الحاسبات الكبيرة والغالية ولكنها جعلت هذه الحاسبات مثل التى تنتجها آى . بى . أم أكثر سرعة وأكبر قدرة وتعطى أرباحا مجزية بدون الحاجة الى رفع أسعارها ، وفى نفس الوقت نشأ عن صناعة رقاقات الترانزستور نمو سريع وهائل فى الأنواع المختلفة من الآلات الحاسبة .

بعد انتقال نظام الحاسبات من الحاسبات الآلية الكبيرة أو فيما يسمى بالاطارات الرئيسية الى الحاسبات الصغيرة الرخيصة نشأ عن ظهور الترانزستور أو صناعة أشباه الموصلات نوعا جديدا يعرف بالمعالجات الميكروسكوبية والذى تنفذ فيها الأعمال الرئيسية للحاسب على رقاقات ترانزستورية . ولمدة زمنية بسيطة كانت التقسيمات الثلاثة السابقة واضحة وتصف حقيقة انتاج الشركات وتحدد أسواقها ولكن بعد فترة بدأت الشركات المنتجة لكل نوع تنتج الانواع الأخرى أو تنتج نفس النوع فى خطوط انتاجها . وفى نفس الوقت بدأ حشد كبير من المؤسسات المقلدة فى تصنيع الحاسبات وفى تجهيز حاسبات يمكن حشرها فى محيط الشركات الناجحة . عرف هذا الحشد من الشركات باسم المنافسين « الحشرية » أو « الحزب الثالث للمصنعين المحيطيين » وقد تسميهم بعض الشركات التى فقدت أعمالا لصالحهم باسم « شركات الضربة القاضية » . ويمكن أن نقول أن هناك احتمالا كبيرا أن تكون هذه الشركات قد ساعدت على التنافس فيما يتعلق بالأسعار . وقد قفزت بعض المؤسسات التى تعرف بمؤسسات النظم اللينة الى مرحلة جديدة وهى كتابة البرامج التى يمكن أن تعمل على اساسها هذه الحاسبات . وهناك بعض الزبائن مثل وزارة الدفاع ترغب فى شراء نظم متكاملة بحيث تكون جاهزة للعمل مع دورة المفتاح ،

ومن ذلك بدأت نهضة الشركات التى عرفت باسم مصنعو المعدات الاصلية أو المصنعون الاصليون وهى الشركات التى تقوم بشراء التجهيزات من الشركات المختلفة وتقوم بتجميعها . وقد خصصت بعضها فى تصنيع أنظمة الحاسبات الخاصة بالمستشفيات بينما تخصص البعض الآخر فى الانظمة الخاصة بالرسومات البيانية والحاسبات التى ترسم الصور بينما عمل البعض الآخر فى مجال الانسان الآلى . وقد أصبح واضحا أن علم الاتصالات وعلم الحاسبات يخدم أحدهما الآخر بحيث أصبحا شيئا واحدا تقريبا فقد اشترت آى . بى . أم قسما لها فى قمر صناعى بينما بدأت بعض الشركات مثل آت اند تى وهى شركة تليفونات تعمل فى تصنيع آلات تشبه الحاسبات ، بينما بدأت بعض الشركات فى محاولة شراء كل شركات الحاسبات الصغيرة مثل شركة أكسن الكبيرة .

فى أحد المرات سألت أحد الوكلاء الصحفيين لشركة حاسبات عن سبب كل هذا الحماس فمد لى يده فى مستوى وجهى ثم حك ابهامه على اصابعه الاخرى وهمس بقوله « المال ». وقد فهمت أن سبب هذا النجاح الاستعراضى أن هناك كثيرا من المال يمكن الحصول عليه . وقد ورد على هذه الصناعة اتفاقات تقليدية مشبوهة ونماذج ملحوظة للفشل مثل آر سى ايه وزيروكس التى فقد كل منها حوالى بليون دولار وشركة جنرال اليكتريك التى فقدت حوالى نصف بليون . فقد كانت هذه الصناعة والحماس لها يشبه حماس الباحثين عن الذهب . أما من ناحية شركة آى . بى . أم فقد قسمت نفسها الى قسمين رئيسيين وجعلت كل منهما منافسا رئيسيا للآخر بينما لم تستطع الشركات الأخرى أن تبتدع لنفسها منافسين من داخلها واكتفت بزيادة كفاحها الخارجى . وقد

استخدم البعض فى هذه المنافسة أساليب غير اخلاقية مثل ما يفعله بعض مندوبى المبيعات فى شركات أشباه الموصلات عندما يتملقون أحد صانعى الحاسبات فى سبيل الحصول على أمر توريد لكمية كبيرة من رقاقات الترانزستور اذ يقوم هؤلاء المندوبون بالهمس فى أذن هذا الصانع ببعض انباء تتعلق بصانع آخر واحد منتجاته التى لم تعلن بعد . وتتنافس الشركات وتتصارع فيما بينها فى سبيل الحصول على براءات الاختراع والخبرات التسويقية وحتى الموظفين ، ويمكن أن يصل ذلك الى سرقة الوثائق ولهذه الاسباب وتلك تتوجه شركات الحاسبات دائما الى القضاء .. وشركة آى بى أم أحدى الشركات التى يمكن أن نقول أن لها « اقامة » فعلية فى ساحات القضاء مما يعطى الانطباع بأن الجميع قد حاكوا لها لتحطيمها . وأشهر دعوى قضائية فى مجال الحاسبات هى لشركة آى . بى . أم والتى تعمل محاولة وزارة العدل تقسيم شركة آى . بى . أم .

احتلت شركة داتا جنرال ساحات القضاء بعد شركة داتا جنرال ، وكانت هذه الأخيرة تشغل فى عام ١٩٧٨ المرتبة الثالث من حيث أرقام مبيعات الحاسبات الصغيرة . وكانت الشركة الاولى فى هذا المجال هى شركة المعدات الرقمية دى إى سى والتى أنتجت اول الحاسبات الصغيرة فى أوائل الستينيات . أما شركة داتا جنرال فهى شقيقة دى إى سى .

يحوى أحد فصول التاريخ الرسمى لشركة دى إى سى ، وهو تاريخ عملها الفنى وقد طبعته الشركة ، وصفا لصنع حاسب سمى ( ب د ب ـ ١٨ ) . وقد أرسلت الشركة هذا الحاسب الى الاسواق فى عام ١٩٦٥ وكان يعتبر ضربة تجارية فقد أعطى للشركة ثروتها

الأولى . ويقول التاريخ الرسمى عن هذا الحاسب « أنه قد أرسى مفاهيم الحاسبات الصغيرة فاتحا بذلك الطريق لصناعة بقدر حجمها بالبلايين العديدة » . ولكن ذلك التاريخ لم يذكر أن اديسون دى كاسترو المهندس الشاب ذو العشرين ربيعا قاد الفريق الذى صمم هذا الحاسب . وذكره التاريخ الفنى باختصار شديد فى سياق موضوع آخر وقد حذف منه « دى كاسترو » .

فى عام ١٩٦٨ انسحب دى كاسترو ومعه اثنان من المهندسين الشبان من الشركة . ولحكاية انسحابهم روايات عديدة وقد اكتسبت الآن شكل الأساطير المستغلقة ، هل غادروا لأنهم وجدوا بعد كل هذا الكد والعناء المخلص أن ادارة الشركة لن تبنى آلتهم الجديدة ؟ أنشأ دى كاسترو وزميليه شركة داتا جنرال وشرعوا فى بناء حاسبهم الصغير . ولكن هل قاموا بتصميم هذه الآلة الجديدة بعد انسحابهم من ( دى إى سى ) أم أنهم قاموا بالعمل سرا وباستخدام معداتها وتسهيلاتها وهم لايزالون مقيدون عليها ويقبضون أجورهم منها ؟ تقول احدى الروايات الكثيرة جدا بهذا الافتراض الاخير . بعد عشر سنوات من ذلك صرح مؤسس ورئيس شركة المعدت الرقمية بأن ما فعلوه سيء جدا ولا يزال يحدث لنا ازعاجا واضطرابا . ولكن الشركة الرقمية لم تمس مؤسسى داتا جنرال على الاطلاق اذ أن هناك اسبابا واضحة أخرى بالتأكيد تحدث هذا الازعاج والاضطراب .

وفى أقل من عام كان دى كاسترو ورفاقه قد بدأوا أعمالهم التجارية فى منطقة نفوذ الشركة الرقمية وشرعوا فى اجتراف الغنيمة .

أستأجر فريق المهندسون الشباب مكانا في «هدسون ـ ماسوشوسيت كان فى الماضى مؤسسة تجارية ثم ظهر فى صورة هذا الفريق المذهل ذلك المحامى العجوز الداهية الذى ساعد مؤسسى داتا

جنرال على زيادة رأس مالهم وأصبح عضوا حاسما فى فريقهم . وبالرغم من حداثة سن رجال هذا الفريق الا أنهم كانوا مهندسين يعملون فى مجال الحاسبات ولهم سمعة غير سيئة ولم تكن حداثة سنهم عائقا أمامهم ، فمهندسو الحاسبات مثل العداءون تتفتح مواهبهم مبكرا .

بدأت داتا جنرال عملها فى وقت ميمون وهو نهاية الستينيات وهى الفترة التى خلدها جون بروكس فى كتاباته والتى تتميز بوفرة رأس المال المضارب ، وبالرغم من أنهم قد بدأوا برأس مال قدره ٨٠٠ ألف دولار فقط ، فانه قد تبقى لديهم الكثير كاحتياطى . وقد أقتحم هذا الفريق فى ذلك الوقت أرض طيبة وخاصة للاغراء ، حديثة الخبرة . ولم يكن بوسع هؤلاء أن يحلمون بالتحرك فى أسواق أى بى أم بدون أن يكون لهم مقدارا هائلا من رأس المال ولكن كانت ميزتهم هى أن كل من أشترى حاسباتهم الصغيرة من مهندسين وعلماء ووكلاء لشركات المعدات الأصلية قد استوعبوها وفهموها بسهولة . ولذلك فانه من السهل على أى مصنع جديد أن يصل اليهم عن طريق اعلان زهيد فى الصحف التجارية ولم يكن فى حاجة الى تكوين جهاز للخدمة حيث أن هؤلاء يمكنهم العناية بأنفسهم . وقد كانوا أيضا ينظر اليهم كصفقة رابحة خاصة اذا كان السعر ملائما ويفضلونهم عن ذوى الأسماء التجارية اللامعة .

وفى الوقت نفسه الذى فيه استقرت داتا جنرال فى المؤسسة التجارية فى هدسون بدأ متعهدون آخرون فى انشاء شركات للحاسبات الصغيرة تعطى حاسبا كل ثلاثة أيام تقريبا ولكن القليل من هذه الفرق الأخرى الجديدة استطاعت أن تبقى على كيانها خلال السنوات العشر التالية . ولكن هذا لم يكن موقف داتا جنرال

التى تمكنت من أن يكون لها تدفق نقدى موجب قبل أن تستنفذ رأسمالها المتواضع .

يرجع السبب فى ذلك الى أن الآلة الأولى للشركة وهى « نوڤا » كان بسيطة فى أناقتها حتى أن مهندسوا الحاسبات الذين تحدثت اليهم كانوا يعتبرونها رائعة بالنسبة لوقتها . فقد كان لها مزايا لا تشاركها فيها نظيرتها التى تنتجها شركة المعدات الرقمية بالاضافة الى أنها تحوى كل حديث من الرقاقات الترانزستورية . واستطاعت داتا جنرال أن تبنى « نوڤا » بتكلفة منخفضة ويمكن الحصول على هذه الميزة الاقتصادية الهامة فى مجال الحاسبات من أشياء صغيرة . ففى حالة « نوڤا » كان الاختلاف الحاسم هو استخدام لوحات الدوائر المطبوعة بحجم أكبر من المعتاد وهى الألواح التى ترص عليها رقاقات الترانزستور . ولأسباب عديدة ، يؤدى استخدام هذه اللوحات الكبيرة الى تخفيض حجم المكونات الداخلية للحاسب ، كذلك استخدمت داتا جنرال لوحات أكبر بكثير من التى تستخدمها شركة المعدات الرقمية . وقد ألمح أحد المهندسين عند الحديث عن هذا الاختلاف وأشياء أخرى أقل أهمية بأن « نوڤا » يعتبر نصرا فى التعبئة والتستيف .

أكتشفت بعض الشركات مثل آرسى ايه وزيروكس أن الآلات الجيدة لا تضمن النجاح . وقد علق على ذلك هرب ريتشمان وهو أحد الذين ساهموا في تأسيس داتا جنرال بقوله « نحن قد فعلنا كل شىء جيد » ولكنهم بالطبع لم يحسنوا ادارة كل جوانب اعمالهم مثل هؤلاء الرجال الشباب « الذين كانت لديهم ذات عظيمة كما قيل عنهم » والذين استطاعوا بطريقة ما أن يتحققوا أنهم قد اعطوا كل جوانب عملياتهم العناية نفسها . كأن يتأكدوا من أن عملية بيع آلاتهم تأخذ الاهتمام نفسه الذى يحظى به التصميم والبناء . وقد

يبدو ذلك قاعدة بديهية في طريق صنع الثروات في عمل ما ولكن ذلك من السهل قوله ومن الصعب تنفيذه . ومن الاشياء التى توضح مدى دهاء هؤلاء هو ما تكشف عنهم حقيقة أنهم لم يحاولوا على الاطلاق أن يختزنوا معظم اسهمهم بل أنهم استخدموها كأداة لنمو الشركة ومعظم الشركات الناشئة تخلط بين مفهوم الملكية والتحكم .

وعندما اختاروا محاميهم الذى سيرعى شئونهم المالية اصروا على أن يستثمر جزءاً من ماله الخاص في شركتهم . « فنحن لا نريدك أن تفر عندما نقع في ضائقة وانما نريدك أن تبقى لتدافع عن مالك الخاص » ويتذكر ريتشمان ايضا أنه قال أن مثل هذا الاجراء لا يمكن أن يعتبر غير شرعى ولن يحدث استنكاراً في نقابة المحامين . ولكن المحامى اجابه كما سرد عنه ريتشمان قوله « أنها المرة الاولى التى يقدم لى مثل هذا الاقتراح الذكى » ويستمر ريتشمان في تذكرة حين يقول أنهم قبل أن يدخلوا في مفاوضات تتعلق بطرح الاسهم للمرة الثانية بعد أن حققت الشركة مكاسب لفترة زمنية وحققت الاسهم التى اصدروها في المرة الأولى ارباحا جيدة بالفعل ، اصر محاميهم أن يبيع كل مؤسس جزءا من نصيبه في الشركة بما يوازى مليون دولار ، وبذلك يستطيعون التفاوض بدون أى فزع يتعلق باحتمال خسارتهم لكل ماليديهم ( وقد عبر ريتشمان عن ذلك الكابوس بانه الرعب من أن يعود الى محطة بنزين والده ) . أما بالنسبة لأسم النظرية التى تحجب وراء حقيقة أن تبيع جزءا من الاسهم كافيا لكى تصبح مليونيرا ، فقد اخبرنى ريتشمان أنه من الصعب أن تضع لها أسما بالعامية ولكننا نسميها .. وتمتم بكلمات غ مفهومة معبرا عن ضيقه .

في مجال ادارة اعمال الحاسبات قد تكون السوق التى تتعامل معها هى قدرك . وعلى الرغم من انه في اواخر السبعينيات كان من

الصعب أن تحدد لكل شركة موقعها في خريطة الصناعة عن طريق انواع الآلات التى تنتجها. فقد ظلت بعض التمايزات التاريخية العريضة في الطريقة التى تداربها الاعمال يمكن أن تعطى تقسيما لجزء كبير من الصناعة الى ثلاثة قطاعات ، هذه التمايزات تظهر في صورة اختلافات في طبيعة انفاقات الشركة ، فعلى سبيل المثال تنفق شركات الاطارات الكبرى مثل آى بى ام أموالا طائلة في بيع منتجاتها وفي تقديم الخدمات لعملائها بطريقة تفوق نسبيا ما ينفقونه على مستلزمات بناء آلاتهم . فمثل هذه الشركات تبيع حاسباتها الى جماعات وافراد ستقوم باستخدامها بالفعل وليس الى وسطاء . ومثل هذه السوق تتطلب سلوكيات طيبة . أما شركات الحاسبات المصغرة فانها تبيع حاسباتها كما لو كانت تبيع الحبوب وبكميات كبيرة . وتنفق معظم اموالها في الصناعة وتتنافس بطريقة غير مهذبة ولكن بطريقة شرسة عدوانية . أما شركات الحاسبات الصغيرة فانها تقع بين الصنف الاول والصنف الثانى فهى تبيع بعض آلاتها وتقدم الخدمة للمستخدمين الفعليين وهى تنفق اغلب اموالها على التركيب الداخلى الدقيق للآلات ولها حجم اعمال كبير عن طريق بيع هذه الآلات الى مصنعى المعدات الاصلية .

وعن هذه التمايزات يعلق احد خبراء التسويق التنفيذيون المتمرسون بقوله « حتى مع الحاسبات الصغيرة فالمنافسة شديدة ، ومعروف تاريخيا، أن عالم الحاسبات الصغيرة خشن ومتقلب . أما شركة آى بى ام فكأنها تقول : سيدى العميل ، هل لديك مشكلة ؟ ، اذن سيصلك فريق من اربعة في أقل من ساعة . أما داتا جنرال فلها منطق آخر فهى تطلب من العميل أن يحذر وينتبه الى نفسه . أما صنف العملاء المعقدين والمتعبين مثل مصنعوا المعدات الاصلية والذين تكون مشترياتهم بكميات كبيرة ويأملون في الحصول على

خصم في السعر وليس الاهتمام والخدمة فأنهم عادة يتوجهون الى شراء الحاسبات الصغيرة . وأنا لست على يقين بأن شركة آى - بى . ام بكل كيانها يمكن أن تنافس في سوق الحاسبات الصغيرة وأن حدث ذلك فكأنك تلقى بسمكة ذهبية في وعاء به سمك الضارى وهو صنف من السمك صغير ومؤذ .

يتضح لك مما سبق أن داتا جنرال دخلت نطاقا وسوقا تتطلب حدة وشراسة وبعض التهور ، وأن الحياة في هذا النطاق بعد أن دخلته داتا جنرال اصبحت حرجة أو قل غير محتشمة .

يعلق في ردهة استقبال ويستبورو صورة من أول اعلان عن منتجات داتا جنرال ، يتكون من صفحة واحد فقط . يوجد على أحد أوجهها صورة منقطة لوجه رجل وعلى وجه الاعلان الآخر يتحدث « أنا اد دى كاسترو رئيس شركة داتا جنرال ، منذ عدة أشهر مضت بدأنا أغنى شركة للحاسبات الصغيرة فى تاريخ الحاسبات ، وهذا الشهر نعلن عن أول انتاجنا : أعظم حاسب صغير فى العالم » وتستمر الرسالة حتى تنتهى بالعبارات التالية :

وأنك أن كنت ستصنع حاسبا صغيرا رخيصا
يجب أن تبيع منه الكثير لكى تصنع ثروة ،
ونحن في نيتنا أن نصنع ثروة .

صاغ هذا الاعلان رجل يدعى ألين كلوتشمان الذى كان أول مدير تسويق للشركة وقد أخبرنى بابتسامة « هذا الاعلان كان مستقلا تماما عن مفاهيم شخصية السيد / دى كاسترو كما عرفته في ذلك الوقت . كان أكثر الشباب الذين عرفتهم خجلا ، فقد كان شابا ظريفا متواضعا يختلف عن الآخرين » .

حقق هذا الاعلان شهرة محلية ؛ فقد قال بجرأة ما يفكر وفكر فيه الكثيرون ولكن لم يوجد من قبل من شعر بانه يجب أن يقول

ذلك صراحة على رؤوس الاشهاد . وقد استمر هذا الاسلوب لعدة سنوات فقد كانت الاعلانات الشهيرة لم ينشر ولكن صورة منه معلقة في مكتب ادكاسترو . يقول هذا الاعلان المطبوع فوق شعار داتا جنرال على ارضية بيضاء وزرقاء .

يقولون بان دخول آ . بى . ام الى سوق الحاسبات الصغيرة سيضفى الشرعية على السوق ، ويقول لها اولاد الزنا ، مرحبا .

قبل أن تكشف داتا جنرال الحجاب عن نوفا في ١٩٦٩ ـ في المعرض الصناعى السنوى ، « المؤتمر الوطنى للحاسبات » ، اتفق مدير التسويق كلوتشمان مع أحدى الصحف التجارية أن تضع صورة نوفا على غلافها . واستأجروا لوحات اعلانية على الطريق من المطار الى المؤتمر ووضعت عليها صورة نوفا . وفي الفندق وحيث معظم الناس ينتظرون المؤتمر ويتحدثون عن الاعمال قام صبية الفندق بتوزيع نسخ من جريدة وول ستريت وبداخلها نشرة اعلانية وأثناء المعرض رفعوا الاعلان الذى يحمل اسم شركتهم أعلى من أى اعلان آخر . أما من ناحية سعر آلاتهم فقد اعلنوا خصما غير عادى للعملاء الذين يشترون بكميات ، ولا يهم أن كان هؤلاء العملاء سيقومون بشراء مستودع بأكمله من أجل الحصول على أكبر خصم . أحدثت داتا جنرال وقعا شديدا وكسرت اسعار الحاسبات الصغيرة .

ويتذكر كلوتشمان « كان للشركة الرقمية ٨٥ ٪ من الاعمال ولا يوجد بعدها أى منافس قوى . وكان علينا أن نميز انفسنا عن هذه الشركة . كان للشركة الرقمية شهرة بأنها ذات كيان رقيق لطيف لذلك كان على داتا جنرال أن تكون الشرس الخشن العنيف الذى يقدم لك الكثير من اجل الحصول على مالك .. ولذلك روجنا فكرة

شراسة مندوبى مبيعات داتا جنرال وكانوا بالفعل كذلك لأنهم كانوا يعملون بالعمولة أما مندوبى الشركة الرقمية فقد كانوا موظفين لديها براتب ثابت ، ولكن يمكن أن نقول لقد طغينا في الشراسة » .

وطبقا لرواية كلوتشمان ساعدت الشركة الرقمية نفسها في الدعاية لداتا جنرال ، فقد أمرت ادارة الشركة الرقمية مندوبيها بأن يحذروا عملائهم من الوقوع في براثن داتا جنرال . « وقد كان ذلك عظيما ، لان عملائهم لم يسمعوا عنا من قبل » . تخيل كلوتشمان مندوبى الشركة الرقمية وهم يحذرون عملائهم من أن يكونوا فريسة لهذه الشركة الخطرة ، وأن العملاء سيجيبون على هذه الاخبار باسئلة مثل « واين توجد داتا جنرال حتى نتحاشاها ؟ واين رقم هاتفهم حتى لا نطلبه ؟ » . ويضحك كلوتشمان ويقول « وبدأت المكالمات والنداءات تتساقط علينا . ولابد أن عملاء الشركة الرقمية يتساءلون ـ نحن نسمع انكم شباب سيىء ، لابد انكم تفعلون شيئا ينبغى لنا أن نعمله » .

ويقول كلوتشمان وهو يسترجع الايام الاولى التى كانت كل صغيرة وكبيرة تعطى مقابلها ، ذلك الوقت التى تكونت معه الملايين الأولى للشركة « لقد كانت اكثر الايام طرافة بالنسبة لى ولأى شخص آخر في هذه الاعمال ، فقد كانت فترة عظيمة لتحقيق الذات » .

بانتهاء السنة المالية ١٩٧٨ وبعد عشر سنوات فقط من انشاء داتا جنرال ظهر أسمها في قائمة الشركات الخمسمائة الصناعية الكبرى .. وكان ترتيبها فى ذلك العام الخمسمائة بالنسبة للعائد الكلى ولعل دلائل .. الربح جعلتها تتسلق بانتظام داخل هذا القائمة . وفي عام ١٩٨٠ اعطت هذه القائمة بالتأكيد لداتا جنرال الاحترام المطلوب ، ولكن ذلك لم يمنع بعض الصحفيين التجاريين من النظر الى الشركة شذرا

وبارتيباب ، وقد اخبرنى احدهم بأن داتا جنرال كانت معروفة على نطاق واسع بين زملائه « كدارث فيدر » صناعة الحاسبات . وحتى المستثمرين كانت تبدو عليهم دلائل العصبية والقلق حول اسهم داتا جنرال . وفي عام ١٩٧٩ نشرت جريدة فورتبون مقالا لقبت فيه داتا جنرال بمحدثى النعمة المغرورين بينما اعطت الشركة الرقمية لقب الرجال الطيبين . ولا يزال هرب ريتشمان ينفعل ويجيش صدره غضبا عندما يتذكر هذا المقال وخاصة الجزء الذى يعطى الاحساس بأن داتا جنرال نغش عملاءها بطريقة روتينية منتظمة .

قسم البناء ١٤ أ / ب الى قسمين ، علوى وسفلى . وفي أحد أركان القسم العلوى يقع ركن فريق الشركة ، ويفصلهم عن بقية الشركة حائطا من الزجاج وَلا تلاحظ أى أثر للترف والاثاث الفاخر . واذا كان هناك أثر للترفه في ربع الرؤساء فانك ستجده ترفا متحفظا فيه . فالمنضدة في غرفة مؤتمراتهم تقول بكل فخر بأنها نفس المنضدة منذ أن كانت الشركة صغيرة . أما مكتب ريتشمان فتلاحظ فيه ترفا نسبيا . ويشير ريتشمان الى ذلك بقوله « أننا نعتبر انفسنا روبرت هول صناعة الحاسبات » مشيراً بذلك بأنه قد دفع من ماله الخاص ثمن كل أثاثه وأن الذى يبدو ككسوة حائط كان مجرد ورق حائط .

ومن بين المؤسسين لن تجد سوى دى كاسترو وريتشمان لا يزالا مرتبطان بالعمليات اليومية . فقد اصبح ريتشمان رجل المبيعات الخارق كما يدعوه البعض بذلك فهو الذى كون وسير قوة مبيعات داتا جنرال التى كانت تشتهر بالشراسة أن لم يكن بسوء السمعة . وريتشمان رجل في الاربعينات مجعد الشعر أنيق يرتدى سترة من الدنيم القطنى مخيطة بأناقة وبدون ربطة عنق . ويقول عن نفسه

« أنا أحد هؤلاء الشباب القلائل الذين جعل منهم المال شبابا طيبا ، فقد كنت قبل ذلك شاب منساق شرس ... ولكن النجاح قد جعل منى شابا رزينا متأنى الافكار » . ويذكر ريتشمان بانه منذ زمن ليس بعيد كان يلعب التنس مع رجل ظنه مجرد رفيقا عاديا ولكنه أكتشف أن هذا الرجل رئيس شركة بترول ويضيف « وقد كانت احدى شركات البترول الكبرى في العالم مما جعلنى أشعر بالرهبة منه » .

وتصل اسهم ريتشمان المملوكة له في داتا جنرال إلى ما يوازى ثلاثة عشر مليون دولار ولكنه مع ذلك يبدو كمن يقول بانه غير سعيد بالطريقة التى تصورهم بها بعض دور الصحف والصورة التى تظهر بها انجازاتها . ويعتقد ريتشمان بانهم يصورنهم كوحوش وليس كرجال خشنين فحسب وهى صفة يفخر المرء بها . ويضيف بقوله بأننا متفقون أن الكثير من الاشياء التى فعلناها تتصف بالوحشية .

ويمكن تفسير جزءا من سمعة داتا جنرال بكل سهولة اذا ما علمنا أن الشركة ذاتها كانت تعزز هذه السمعة ولكن يبدو أن التحكم في هذه السمعة قد خرج من ايديهم ويزيد ريتشمان على ذلك بقوله « لقد فعلنا ذلك بكثرة وبطريقة جيدة ولمدة طويلة حتى أن الجميع يظن باننا نفعل شيئا غير اخلاقيا » . ويعتبر ذلك تفسيرا لنقطة ولكنه ليس حصرا اجماليا لسبب هذه السمعة .

ومنذ سنوات مضت وفي بداية السبعينيات اتهمت احدى الشركات وتدعى كيرونيكس شركة داتا جنرال ومؤسسيها بانهم دبروا حريق مصنعهم . كانت كيرونيكس تصنع حاسبات لها اداء مطابق تقريبا لآلات داتا جنرال . وكانت نظرية الاتهام تقوم على

أن داتا جنرال قد اختارت طريقا مختصرا في محاولة التخلص من هذا المنافس ولم يجد القضاء في ذلك الوقت أى اساس للتهم الموجهة ولذلك أخلى سبيلهم . وفي الواقع فان مثل هذا التفكير يبدو محالا ومنافيا للعقل والمنطق اذ كيف يخاطر هؤلاء الاثرياء في داتا جنرال بكـــل متعرضين للسجن لمجرد ازاحة منافسا وخاصة هذا المنافس الصغير .

ولكن في وول ستريت كانت لهم رؤية اخرى على مايبدو . فعندما اتهمت كيرونيكس داتا جنرال هبطت اسهم الاخيرة رأسا بشدة حتى أن بورصة نيويورك علقت البيع فيها لفترة . والاغرب من ذلك أن بعض الموظفين المحنكين وبعد سنوات من الحادث كانوا يقولون في اجتماعاتهم الخاصة وهم بعيدين عن السلطة بانهم يعتقدون أن هناك شخصا ما بالشركة له علاقة بحادث الحريق . وبالطبع هؤلاء ليس من بين المؤسسين أو فئة الادارة العليا ولكنهم بعض الخونة الموجودين داخل المؤسسة وقولهم ذلك ليس له اساس فلا يوجد أى دليل اتهام مختفى كل هذه الفترة ولكن يبدو أن هذا القول هو ما يريدون أن يعتقدون فيه ليكون حقيقة .

وقد خالجنى هذا الشعور في احدى المرات حينما كنت عائدا من المبنى ١٤ أ / ب ذات يوم في صحبة احد المهندسين المحنكين حينما اشار الى احدى اللافتات التى تحذر من صف السيارات في غير المكان المصرح به وقال « هذه اللافتة الاولى التى تراها تقول » لا « ولم يكمل العباراة ولكنه تخيل لافتة اخرى على الطريق لابد وأن تقول « قد ثبت تأثير الاستخدام المفرط للقوة » . وقد اثار ذلك ضحكه بشدة . ففى محيط من الشركات الخشنة والعنيفة وبالطبع القوية يبدو أن بعض موظفى داتا جنرال يفضلون الاعتقاد أو أنهم يحبون الظن بأن شركتهم اقوى واعنف الشركات .

وبالتاكيد فان سمعة داتا جنرال قد كان لها اسس غير ظاهرة بجانب الاعلانات والتخيلات . ففى مثل هذه الصناعة حيث الممارسات التسويقية حادة ، كانت داتا جنرال حادة كأى شركة من الشركات وقد أدى ذلك الى أن منافسيهم بدأوا ينازلونهم في ساحات القضاء في اواخر السبعينات . أما من حيث الجدل الذى اثارته فورتيون فيما يتعلق بأن داتا جنرال لعبت بخشونة وخاصة مع عملائها فانه من العدل أن يضاف بان العديد من عملاء داتا جنرال كانوا يعلمون نوع السوق التى يتعاملون فيها وقد كان من الواضح أن الشركة لم تكن لتستطيع الأبقاء على كيانها اذا لم يستشعر معظم عملائها الرضا من ناحيتها .

ولكن داتا جنرال كانت حقيقة مشاكسة وتميل الى الدعاوى القضائية تجاه العملاء وتجاه الآخرين . وقد أكد ريتشمان ذلك بقوله « بالتأكيد » ، فاذا رفض الناس أن يدفعوا لنا أو اذا فسخوا العقود معنا فاننا لابد وأن نشاكسهم . وقد فعلوا ذلك جزئيا على الأقل للتأكيد لأصحاب وول ستريت بأنهم ليسوا تلك الشركة التى سيتراكم عليها عددا من الديون المعطلة والتى تعوقها عن العمل .

أما الخاصية الملحوظة لشركة داتا جنرال ـ والتى تجعل أى زائر من وول ستريت ثاقب النظر يفكر مليا ـ هى نمو هذه الشركة ولكن ذلك النمو هو احدى الخصائص المميزة لصناعة الحاسبات ـ فشركات الحاسبات أن لم تكن تحتضر فانها في حالة نمو مستمر وهم يفعلون ذلك على ما يبدو لمجرد البقاء والمحافظة على كينونتهم . ولكن لا توجد أى شركة بدأت وكانت اعمالها الاساسية صناعة الحاسبات قد نمت بمثل هذه السرعة التى نمت بها داتا جنرال . ومثل هذا النمو المتفجر غير عادى ، ولكن داتا جنرال قد نمت هذا النمو المتفجر على

مدى عشر سنوات والاغرب من ذلك ، هو أنه قد كان لها أعلى هامش ربح في هذه الصناعة بعد شركة أى . بى . ام . كل ذلك يمكنه أن يبهر أى محلل مالى في وول ستريت ولكنه سيجعله ايضا مترددا .

فالاثاث الخفيف المتناثر في المبنى ١٤ أ / ب وحقيقة أن الشركة لا تعطى لحاملى الاسهم هدايا مجانية وأن ادارتها العليا قد قررت لها ولمساعديها اجورا صغيرة تستكمل بمكافآت في صورة اسهم ، كل ذلك دلالات على هدف عام ومشترك . وأن لم تكن الشركة قد اظهرت المغالاه وبعض التبذير في تمويل دعاويها القضائية فقد يقال أن الادارة لم يكن لها الا هدفا واحدا هو أنها عقدت العزم على ادخار كل ماليتها لاطعام هذا الحيوان المتعطش للنمو أو قل حيوان النمو الجائع . وبالطبع ، انه كلما اطعمته زاد حجمه وزادت معه رغبته في الطعام . وهذا ما حدث مع هذه الشركة التى تقدر عائداتها السنوية بمليون دولار والتى نمت بنسبة تتراوح بين ٣٠٪ و ٤٠٪ سنويا .

في بعض الاحيان يكون محللو وول ستريت متحمسين للشركات التابعين لها . لذلك ، حينما بحثت عن رأى لشخص مهتم بهذا الموضوع ، سألت صديقا قديما كان امحنكا في التأمينات أن يلقى نظرة على ارقام داتا جنرال وقد كانت له ميزة من وجهة نظرى انه لم يتابع هذه الشركة على الاطلاق من قبل ، وأن تظل هذه الشركة بالنسبة له غفلا ، وقد وافق على التراحى . وبعد اسبوعين اتصل بى وكانت أول ملحوظة ابداها هى انه يبدو له أن « داتا جنرال » قد عقدت العزم على استمرار النمو من ٣٠٪ الى ٤٠٪ سنويا . وقد اشار بان ذلك يعنى نموا كبيرا في كل شىء - في رأس المال وفي بنايات جديدة وموظفين جدد . ما بين عامى ١٩٧٤ و ١٩٧٨ وظفت داتا جنرال حوالى ٧٠٠٠ موظف دفعة واحدة وهو ما أدى الى زيادة عدد موظفيها ثلاث مرات ، ويتخيل هذا المحلل مدى صعوبة العثور على

كل هؤلاء الاشخاص المؤهلين الاكفاء بهذه السرعة . وكيف يكون شكل العمل في مثل هذا المكان . فقد تأتى ذات صباح لتجد نفسك فجأة مكلفا بمجموعة من الاشخاص او تحت امرة رئيس جديد وأن عليك أن تثبت نفسك من جديد امامه . وقد خلص المحلل بقوله « هذا النوع من النمو يحدث انفعالا وشدا في كل شيء . وانه مما يثير فضوله أن يرى أن كانوا سيستطيعون الثبات » . وشكرنى على استمتاعه بهذه التسلية الغريبة .

وقد يتساءل البعض عن مصادر الخطر فى هذه الصناعة ومتى يمكن أن تنقلب أحوال احدى شركات الحاسبات الى السيىء . والاجابة على ذلك تتلخص فى انه فى كثير من الحالات لا تنهار فى أوقات الشدة شركات الحاسبات الصغيرة التى تنمو من يوم الى يوم لمجرد أن الناس أصبحوا لا يرغبون فى شراء منتجاتها . ولكن على العكس ، ان هذه الشركات يخنقها نجاحها . ففى لحظة يزداد الطلب على منتجاتها بشدة . وفى الوقت نفسه يضع اصحابها خطة خمسية متفائلة . وفجأة يحدث خطأ فى نظام انتاجها ولا يستطيعون الوفاء بانتاج الآلات التى وعدوا بتسليمها . وتبدأ الدعاوى القضائية فى التتابع على الشركة وعلى الاقل ستبدأ الشركة فى جرد مخزونها من القطع الغالية واخراجه وتنهار العائدات ثم يتبعثر منها عملائها . فى عام ١٩٧٢ أصابت احدى قدمى داتا جنرال مصيدة من هذا النوع . ويتذكر أحد التنفيذيين من المستوى المتوسط بعد ست سنوات ما حدث فى ذلك الوقت بقوله « لقد فقدنا التزاماتنا تجاه العملاء وقد أصبناهم فى الصميم وفى تلك الفترة اخرجنا بالفعل بعض المتعهدين من دائرة اعمالنا واعتقد أن العديد منهم قد فقد منزلة ولكننا تغلبنا على هذه الفترة ومشاكل انتاجها ولم تتكرر معنا على الاطلاق » .

وقد تأتى الاعاقة للشركة من نمو الوسط المحيط بها وليس من نموها الذاتى . فمن التعليقات المعروفة فى مجال هذه الصناعة « أن الاشياء تتغير بسرعة فى دائرة أعمال الحاسبات ، فالسنة تبدوا طويلة مثل سنة فى حياة الكلب ( بالمقارنة بعمر الأنسان» . فى كل قطاع من قطاعات هذه الصناعة تعلن الشركات عن بيع قطع ومنتجات جديدة كل يوم . وتخرج الشركات خطوطاً جديدة من الحاسبات القوية كل بضع سنوات ، وتأتى الاعلانات السريعة لتعلن عن هذا العمل الذى يتطلب اعادة لتوجيه الجهود فى الشركة . وهناك حكمة تقليدية فى هذا المجال تقول انه اذا ما تباعدت الفجوة بين شركة ما والمنافسين فى انتاج أحدث أنواع الآلات فان ذلك سيقتضى منها وقتا عصيبا للحاق بهم وأن الفشل فى البقاء جنبا الى جنب مع هذه الشركات له عواقب وخيمة نظرا للدور الحاسم الذى تلعبه الانواع الحديثة من الحاسبات فى دائرة أعمال الشركات حيث تساعد هذه الانواع الشركات فى بيع منتجاتها البسيطة وحتى فى بيع الانواع القديمة من الآلات .

وفى معظم الشركات تقع مهمة التحوط ضد هذه الازمات على عاتق المهندسين الذين يعملون تحت الاسطح كجنود مجهولين وذلك يتمشى مع حقيقة أن المنفذين الاداريين لهم بالقطع صنع القرار الاخير حول ما سوف ينتج ولكن المهندسين هم الذين يقع عليهم عبء ابتكار الانواع الحديثة من الانتاج . ومع ذلك فان المهندسين هم فنانو هذه المهنة وهم الذين يتملكهم نحو التعبير فى مجال الحاسبات . وفى داتا جنرال يمكن لأى مهندس أن يلعب مثل هذا الدور الهام حيث ترحب الشركة بالمبادرات استلهاما من روح رئيسها دى كاسترو وقد ظهرت حاجة الشركة لمثل هذه المبادرات فى نهاية السبعينيات . ففى ذلك الوقت سقطت الشركة

خلف منافسيها وتعصبت الامور ولم تكن قد أنتجت بعد أعظم شيء في عالم الحاسبات الصغيرة .

وقد أخبرني الرجل نفسه الذى قص عليه كبوة داتا جنرال فى عام ١٩٧٣ بأنه فى بداية ١٩٧٩ تحقق للشركة نجاح أطلق عليه كنايه عن روح البطولة فيه اسم « الشيء الاعظم » وأضاف « قد جعلنا هذا الشيء نتجنب الخطأ الأكبر ، فقد كنا فيما يشبه سباق الانزلاق الى أسفل التلال ، وكنا نتساءل كيف يمكن أن نفق ونحن على حافة كارثة . ففى داتا جنرال كنا نطرح على بساط البحث الاشياء التى يمكن أن يكون فيها الشفاء لتعود للشركة مكانتها . وقد كان لتوم ويست وفريقه الفضل فى صنع العلاج الناجح . »

●●●

# البـــاب الثـــانى

## الحــــروب



يذهب توم ويست الى العمل فى هذه الايام مرتديا بنطلونا جينز أزرق يبدو كأنه قد كوى لتوه أو فى رداء من الكاكى السميك وحذاء من المقسين الجلدى وبقمصان ملونة بأكمام طويلة طويت بعناية عدة طيات مثل صفحات خطاب الى ما فوق كيعانه النحيلة .

وهو من الذين يتكلمون ويجادلون بأيديهم ، وله طريقة للتعبير عن فكرة يصرفها عن ذهنه أو عندما يصرف بعض الاشخاص وهى أن يجمع قبضته ثم يفتحها بسرعة بحيث تتباعد أصابعه . وكانت هذه وغيرها من الايماءات معروفة جيدا للمهندسين الذين عملوا معه . وحينما تراه وقد وضع سبابتيه الطويلتان على جانبى قنطرة نظارته فان ذلك يعنى التفكير وحينما تكون مصحوبة بهمهمة طويلة فان ذلك تحذيرا عن قرب الوصول الى وضع حاسم ، ويحتفظ ويست بسيارته ومكتبه فى حالة أنيقة مرتبة لا تختلف عن حالة طيات أكمامه وكان مشهورا عنه الدقة وأنه حاد فى اتخاذ قراراته وغير متردد وقد أخبرنى أحد المهندسين « حينما ذهب للعمل لأول مرة ، كان ويست رئيسى وقد كان عجيبا بالفعل اذ أننى لا أستطيع أن أحدد أغلب الوقت ما يقول . ولكن أحد رفاقه القدامى أخبرنى بأنه لم يكن كذلك دائما ولكن فى بعض الاحيان ينتابك شعور بأن ويست يتوقع منك أن تكون دائما فى حالة

استقبال وعلى موجته السرية وأن لم تكن كذلك فقد يعطيك الانطباع بانه قد خاب أمله فيك . وان لم تكن كذلك حقا فهى مشكلتك الخاصة فليس عنده وقت للشرح .

ويمكنك أن تراه على دراجته* الرياضية وهو قادما الى العمل على الطريق ٤٩٥ ويعطيك الانطباع بأنه صورة من عدم الصبر أو مثالا حيا لهذه الحالة وقد تلاحظ أحيانا على وجهه ابتسامة غامضة ومجمل القول انه مثل رجل دائما فى مهمة . ولد فى عالم الحاسبات الصغيرة نوع جديد من الحاسبات صنف بالحاسب ذو ٣٢ بايت الصغير جدا . وقد قال ويست عن ذلك بحماس ظاهر « اعتقد الجميع انه سيكون مطلوب فورا وهذا مدخل وتفكير عاطفى ففى الواقع كان ذلك علينا كعاصفة فى حريق . « أما عن حالة أعمال الشركة فيطلق عليها لفظ الكارثة وفى بعض الأحيان يقول « كنا على وشك أن نتبعثر بعيدا اذا لم نقاوم ڤاكس » .

وقد أنتج عدد من المنافسين لداتا جنرال هذا الحاسب وقد كان أهم منافس من وجهة نظر ويست هو الحاسب الخاص بالشركة الرقمية والتى ارسلته الى الاسواق تحت أسم ڤاكس ١١ / ٧٨٠ . فى هذا الوقت لم تكن داتا جنرال قد انتجت مثل هذا الحاسب . وقد أعتقد معظم الناس ومن بينهم ويست فى ضرورة انتاجه ولو بكمية صغيرة ، فهو يمثل من جانب وسيلة للمحافظة على مظهر الشركة فالعملاء ( يتزوجون ) شركات الحاسبات التى يتعاملون معها ولكنهم لا يرغبون أحيانا فى مثل هذا الزواج مع شركة تراجعت وسقطت خلف الخطوط الحديثة لفن الحاسبات وآخر تطورات هذا الفن . ومن ناحية أخرى كان لابد أن نمسك بجزء من هذا السوق الجديد لضخامته ونموه السريع فقد اتفق المراقبون على حجم هذا

السوق سيتعدى عدة بلايين من الدولارات فى منتصف الثمانينيات . وليس مطلوبا منك أن تكون أول شركة تنتج نوعا جديدا من الآلات . وفى بعض الأحيان يكون من المستحسن أن لا تكون الاول حقيقة . ولكنك يجب أن تطرح منتجك قبل أن يصل الجميع قبلك الى السوق حقيقة ويذهب عملائك للبحث عن زيجات جديدة . وفى هذه الحالة تكون قد فقدت عملائك القدامى والمستقبلين غالبا الى الابد .

ولقد كان من المؤلم لويست وعدد من المهندسين العاملين معه فى وستبورو أن يراقبوا حاسب الشركة الرقمية ڤاكس وهو يطرح فى الاسواق وأن يسمعوا عن أعلانات الشركة وهى تصفه بأنه اختراق وتقدم مفاجىء فى المعرفة الفنية وأن لا تكون لهم مثل هذه الآلة الجديدة . وقد زادهم ألما أن يقرأوا فى الصحف التجارية عن النجاح المتزايد لهذا الحاسب بحيث بدا ڤاكس كما لو كان أحسن السلع التى بيعت منذ مدة طويلة . ولكن مع نهاية ١٩٧٨ جمع ويست حوله فريقا من المهندسين المتحمسين وانكبوا على انشاء حاسبهم الصغير المناظر لڤاكس والذى أطلقوا عليه اسم « النسر » . ومثل هذا الحاسب الجديد وخاصة من هذا الصنف لا يمكن بناؤه فى شهر واحد بل انه قد يستغرق حياة فنية كاملة . ولكن الوقت ليس متأخر ، كانت هذه العبارة التى يقولها ويست حتى ولو استطاعوا بناء هذه الآلة فى زمن قياسى كعام مثلا فانها ستكون فى النهاية الآلة الصحيحة .

وهذه هى « الاجابة على ڤاكس » فى ذلك الوقت تخيل ويست أن هذا الحاسب سيكون مصدرا جديدا لارتقاء داتا جنرال فى قائمة الشركات الخمسمائة العملاقة « فورتيون ٥٠٠ » . وقد قال « انها البليون الثانية » ولكن الكثيرون لم يشاركوه تصوراته .

وبرغم ذلك كان ويست خائفا من ڤاكس • وفى ذلك الوقت نشرت الشركة الرقمية محاضرات فنية تصف ڤاكس وقد قرأها ويست كاملة ، ولم يجد فيها ما يشير الى أن مدخل فريقه الفنى أقل من مدخل الشركة الرقمية ، وفى بعض الأحيان ، قد لا تشكل القراءة أساسا للمعرفة عند بعض المهندسين ، ولهؤلاء يكون الاحساس باللمس هو أول الحواس المؤدية للمعرفة • ولذلك فى صباح يوم عطلة فى عام ١٩٧٨ وعندما كان فريقه قد انطلق بالفعل لبناء آلتهم • ذهب ويست بعيدا عن ويستبورو ليتفحص ڤاكس بنفسه •

رحل ويست الى مدينة يقول أنها فى مكان ما بأمريكا ، ثم دخل الى مبنى به رواق أدى به الى غرفة بلا نوافذ شقت أرضيتها لتخترقها كابلات وبالقرب من الحائط البعيد وفى نهاية هذا الشق كانت تنتصب آلة جديدة نموذجا لڤاكس الشركة الرقمية معبأ فى عدد من مصندقات ضخمة التى تشبه الثلاجات • وقد أثارت دهشة ويست احدى المصندقات المفتوحة والتى لايزال أمامها رجلا يحمل عدته ، أنه أحد فنيى الشركة الرقمية وكان لايزال يعمل فى بعض توصيات الآلة •

وبرغم أن الاهداف التى سعى لها ويست بهذه الزيارة كانت أهدافا غير مشروعة لكنها تمت فى تكتم شديد اذ انه لم ينو أن يورط هذا الصديق الذى أذن له بزيارة هذه الغرفة • ولكن اذا كان هذا العامل الفنى قد سأله عن هويته فلابد أن لا ينكر وكذلك لا يجب أن يجيبه على سؤاله • ولكن هذه اللحظة قد مرت ولم يستفسر العامل عن أى شىء • وقف ويست حوله يراقبه وهو يعمل وبعد برهة جمع العامل عدده ورحل •

عندئذ أغلق ويست الباب وقطع الغرفة الى الحاسب الذى كان قد تجمعت أجزاؤه بالكامل وبدأ فى تفحصه .

وكانت أول مصندقة فتحها تحوى وحدة المعالجة المركزية لڤاكس وهى قلب الآلة الفيزيائى . يحوى ڤاكس ٢٧ لوحة مطبوعة للدوائر الكهربية مصفوفة مثل الكتب على الأرفف ، قضى ويست أغلب النهار فى تفحص هذه اللوحات واحدة تلو الأخرى ثم أعادها فى مكانها .

على سطح كل لوحة من هذه اللوحات المطبوعة تصطف أعمدة من صناديق صغيرة مستطيلة المقطع تتدلى منها أرجل معدنية تجعلها تشبه دودة لها قدرة حسابية . فى الواقع ، يحوى هذا الصندوق الصغير صندوقا أصغر به مجموعة الدوائر الكهربية المعقدة والمتكاملة وهو الصندوق المعروف بالرقاقة الترانزستورية . أما اللوحات فتحوى نقوش أو حفر فى مبايت للرقاقات فوق نطاقات مفضضة تمتد فوق اللوحة كخطوط القطارات وتقاطعاتها فى ترسانة كبيرة للسكك الحديدية .

بعض هذه اللوحات ملونة وحينما تكون جاهزة لها منظر يسر الاعين . وتعطى لوحات الحاسبات الاحساس بالنظام الذى يهزم التعقيد . وهى تعطى الاحساس بان لها معنى ولكن ليس بنفس الطريقة والاحساس الذى تعطيه لنا الاجزاء المتحركة لآلة . فالشكل المطبوع على سطح اللوحة لا يملى وظيفتها . ومن الصعب أن تغوص فى قلب هذه الصناديق الصغيرة الموجودة داخل الرقاقات المكونة للحاسب الحديث لكى تحصل على تفاصيل كافية لتكوين نسخة مماثلة للحاسب ، وهو ما يعرف « بالهندسة العكسية »

ويسمى ويست هذا العمل « نسخة الضربة القاضية » . وقد كان له فى هذه الزيارة هدف واضح وبسيط . فقد فحص رقاقات ڤاكس من

الخارج ـ وقد كان لبعضها أرقام مكتوبة عليها وكانت هذه الارقام بالنسبة له كالأسماء ـ وقام بحصر الانواع المختلفة وعدد كل منها . ثم قام بعد ذلك بتفحص الاجزاء الاخرى للآلة بصورة عامة وبسرعة . وأخيرا قام بعمليات حصر اضافية وعندما انتهى من كل شىء قام بعملية حسابية وقرر أن الاجزاء الداخلية قد كلفت الصانع حوالى ٢٢٥٠٠ دولار ( وكانت الشركة الرقمية تبيع الآلة الواحدة بأكثر من ١٠٠٠٠٠ دولار ) . عندئذ ترك الآلة كما وجدها تماما ورحل .

وقد قال ويست عن ذكريات هذه المرحلة « لقد عشت فى رعب من ڤاكس لمدة عام » . وأضاف وهو يقود سيارته على الطريق ٤٩٥ ذات مساء « كان ڤاكس فى طريقه الى الناس وقد أردت أن أعرف مدى الضرر وأظن أننى أخذت فكرة عن ذلك عندما نظرت اليه ورأيت مدى تعقيده وغلو ثمنه . وقد شعرت بعد ذلك بالارتياح فى بعض القرارات التى اتفقنا عليها »

عندما نظر ويست الى داخل ڤاكس ، تخيل أنه يرى خريطة وبيانا عن تنظيم الشركة الرقمية ذاتها ، فقد شعر بأنه معقدا جدا . وللوهلة الأولى اكتشف أنه لا يشبه النظام الذى يعجبه والذى عن طريقه تتم الاتصالات بين أجزاء الآلة المختلفة ، لذلك قرر أن هذا الڤاكس يجسد صدعا فى تنظيم الشركة الرقمية ذاتها ، فقد وجد أن نظام اتصالات الجهاز يحوى كثيرا من « البروتوكول » اذ أن الآلة على هذه الصورة تتفق مع الاسلوب البيروقراطى الذى يظهر حذر الشركات الناجحة ، فهل كان هذا حقيقيا ؟ . لم يهتم ويست بذلك ولكنها كانت مجرد نظرية مفيدة . وقد أعاد ويست صياغة ما قال بقوله « كانت الشركة الرقمية تحاول استخدام ڤاكس فى تقليل المخاطر » وأضاف وهو ينحرف حول سيارة اخرى ويبدو على

وجهه الابتسام « ونحن نحاول تعظيم الربح لذلك جعلنا حاسبنا النسر ينطلق بسرعة » .

ويتهمه بعض المهندسين المقربين بانه اذا لم يترك ليتعامل مع ازمة معينة فهو كفيل بخلقها ، فهو يبدو لهم سعيدا وواثقا من نفسه أثناء الطوارىء والازمات . ولكن بالنسبة للازمة الحالية الكبيرة والتى عمت عالم ويستبورو الهندسى الصغير ، وبرغم أن ويست جعلها مشكلته ، لا يوجد أحد يقول بأنه أخترعها .

فقد كان عليه أن يجد حلولا لبعض المشاكل الفنية التي لاحت فى الافق وأولها هى ما هى أحسن الطرق لتوسيع « حيز المنطق ــ العنوان » فى الحاسبات الصغيرة . وهذه هى المشكلة التى صادفتها حاسبات مثل ڤاكس وهى ما تعرف بمشكلة الحاسبات ذات ٣٢ بايت .

وتعمل الحاسبات غالبا كما يقال بتداول الرموز ولا تتعامل مباشرة بالارقام ولكن بالرموز التى لا يمكنها فقط تمثيل الارقام ولكن أيضا الكلمات وحتى الصور . ففى داخل دوائر الحاسبات الرقمية توجد هذه الرموز فى صورة كهربية . ويوجد نوعين من هذه الرموز : عالية الڤلطية ومنخفضة الڤلطية . وتعتبر هذه الطريقة فى الترميز من العجائب بالنسبة للآلة ، فليس على الدوائر أن تميز بين تسع درجات مثلا من ظلال اللون الرمادى ولكن عليها فقط أن تميز بين الابيض والاسود أو بلغة الكهرباء بين الڤلطية العالية والڤلطية المنخفضة .

ويسمى مهندسو الحاسبات ڤلطية عالية مفردة أو ڤلطية منخفضة مفردة باسم « البايت » تعبيرا عن قصر فترتها ، وأنها ترمز الى جزء من معلومة . ولا يمكن للبايت الواحد أن يرمز الى الشىء الكثير ، فله حالتان فقط ، لذلك فهو لا يمكن أن يدل على

أكثر من عددين صحيحين . ولكن صفا منها يحوى العديد من البايتات يمكن له تمثيل أشياء كثيرة جدا . ولكى نفهم ذلك سنأخذ مثالا محسوسا من عالم الهواتف أو التليفونات ، فاذا افترضنا أن رقم الهاتف مكون من أربعة أرقام فان المصلحة يمكنها أن تكون منها عدد من الارقام الوحيدة لكل مشترك فى مدينة صغيرة . ولكن ماذا سيكون الموقف اذا أرادت هذه المصلحة أن تعطى لكل مشترك رقما وحيدا ولكن فى منطقة كبيرة جدا ؟ يمكن باستخدام سبعة ارقام بدلا من أربعة أن تتولد كمية هائلة من المنظومات العددية الوحيدة بكمية كافية حتى أن كل فرد فى مسطح نيويورك أو فى ولاية مونتانا يمكن أن يحصل على احدى هذه المنظومات .

حينما سأل الصحفيون التجاريون : لماذا فشلت داتا جنرال فى صنع صنو للالفاكس ؟ واجهتهم داتا جنرال بوجه جرىء ومنط يقول بأن كل شىء يتقدم طبقا لخطة . وفى الواقع تنبأ مهندسو داتا جنرال وقبل سنوات عن ظهور فاكس باختراع مثل هذه الآلة ، وظلوا لمدة خمس سنوات تقريبا وهم يحاولون انتاجها ولكن كانت هناك مشاكل . علاوة أنهم مروا بعدة مداخل فنية زائفة وبدأ المهندسون العاملون فى المشروع فى المجادلة حول من سينتج هذه الآلة الجديدة وكيف ستكون .

فى ميدان الحاسبات يكتنف المهندسون أحاسيس قوية تجاه تصميماتهم الجديدة بنفس الدرجة التى يشعر بها القوقاز نحو خيلهم . وقد قص على كارل ألسنح وهو مهندس محنك وأحد كوادر ويست قصة أشبه بالخرافة عن المهندس الذى ما أن أخبروه بأن تصميمه الخاص بآلة جديدة لم تتمسك به ادارة شركته بينما قبل تصميم زميل له ، حتى سحب مسدسه وقتل زميله ويقول ألسنح

بأنه يظن حقيقة أن هذا القتل قد حدث ولكنه يعتقد بأن هناك أمرأة فى القضية ـ وعلى أى حال فقد حدث القتل .

يرجع تاريخ « الحروب » كما يسميها ويست وزملائه الى منتصف السبعينيات ، كانت داتا جنرال قد تخطت مشاكلها الانتاجية وهبط اللغط الذى دار حول قضية كيرونيكس وبدأت الشركة تنمو بسرعة . ثم تابعوا النجاح الفورى لحاسبهم نوڤا وذلك بانتاج خط كامل من سلسلة متوافقة من نفس الحاسب . وحينما كانت هذه الحاسبات تباع وتباع أنتجوا خطا جديدا من الآلات الأكثر قوة سميت بالخسوف . وقد كانت ضربة مثل نوڤا ، وحينما بدأ خط انتاج الخسوف فى النمو ترك رائد فريق المهندسين العاملين فيه الفريق للعمل فى نوع آخر من حاسبات داتا جنرال التى ما أن أنتهت حتى أصبحت من أكبر المشروعات .

فى داخل الأجزاء الحاسمة والهامة فى الحاسبات الحديثة يتم تداول هذه البايتات وهى الرموز الكهربية فى صورة رزم ، مثل رزم الاعداد المستخدمة فى الهاتف وهى رزم لها حجم قياسى . تتداول آلات آى بى ام المعلومات فى صورة رزم طول الواحدة منها ٣٢ بايت . أما داتا جنرال ، فقد استخدمت رزما من ١٦ بايت فى نوڤا والحاسبات الصغيرة المشابهة بما فيها مجموعة الخسوف . والتمييز بين الحاسبات بالنسبة لطول الحزمة يعتبر تمييزا غير منطقى من الناحية النظرية حيث أن أى حاسب يمكن أن يقوم بالوظائف نفسها التى يقوم بها أى حاسب آخر . ولكن مدى سهولة وسرعة الانجاز يمكن أن تختلف من حاسب الى آخر اختلافا واسعا ، وبصفة عامة ، فان الحاسبات التى تتداول رموزا فى رزمة من ٣٢ بايت تعمل بطريقة أسرع فى تأدية الوظائف نفسها ومن السهل برمجتها

بالنسبة للحاسبات التى تتداول رزمة من ١٦ بايت . ولكن من جهة الحجم فالحاسبات من النوع الأول تكون أضخم عادة من حاسبات النوع الثانى .

والسبب في هذا الاختلاف الاخير يقع في دائرة نظام تخزين الحاسب ففى هذه الرزم من البيانات الرمزية يتم الاحتفاظ بالمعلومات التى سيتم معالجتها على الحاسب وكذلك التعليمات التى ستقول للحاسب كيف يمكن أن يتعامل مع هذه المعلومات . ويشبه هذا الموقف ما يحدث في نظام الهواتف في منطقة معينة ، فالهاتف وحده ليس له أى فائدة حتى يمكن تمييزه عن الهواتف الاخرى وذلك مثل أى بند من بنود نظام تخزين الحاسب فلا يمكن الاستفادة منه الا اذا تم العثور عليه بسهوله . والحل العام يشير الى شركة الهواتف ذاتها حيث أن كل مقسم من مخزن الحاسب له رقم هاتفى خاص « أو بلغة الحاسب رمزه الخاص الفريد الذى يعرف بالعنوان . والحاسب ذو ١٦ بايت يمكن أن تولد بطريقة مباشرة عناوين رمزية بطول ١٦ بايت وذلك يعنى أنه يمكن تداول ٦٥ ألف عنوان فريد داخل مقاسم التخزين . والحاسب ذو ٣٢ بايت يمكن أن يتعامل بطريقة مباشرة مع ٢ , ٤ بليون مقسم تخزين .

لذلك ظهرت حاجة بعض عملاء داتا جنرال القدامى والجدد الى الحاسب ذو ٣٢ بايت والذى يكون فيه حيز « العنوان ـ المنطق » كبير . وبرغم أن العملاء الآخرين لم يكن لهم مثل هذا الشعور ، فأن الشعور السائد فى ذلك الوقت كان ضرورة انتاج الحاسب ذو ٣٢ بايت نظرا لأنه سيصبح فى وقت قريب من حقائق صناعة الحاسبات القياسية .

في عام ١٩٧٦ تدرج ويست ليتولى قيادة مجموعة الخسوف . وقد كان عمله وفريقه منصبا على الحاسبات الجديدة من مجموعة

الخسوف ذات ١٦ بايت . في هذا الوقت كان الرائد السابق للفريق قد انتقل للعمل على مشروع ضخم لحاسب جديد ومعه فريق آخر من المهندسين . وكانت مهمته الاساسية حل مشكلة العنوان والمنطق ومشاكل اخرى . وقد أخذ هذا الحاسب اسما كوديا مختصرا من اسمه الأصلى وهو مشروع المنبع . وقد انتقل هذا الفريق للعمل في مبنى ضخم محلى بين شاطىء ميامى ومدينة ويستبورو . أما فريق ويست ، فقد بقى في المقر الرئيسى يعملون في تدعيم خط الانتاج الناجح لمجموعة الخسوف .

أنشأت داتا جنرال مركز بحوث جديد في مكان يسمى ميدان البحث المثلث في شمال كارولينا وهى ولاية فرضت نفسها على الصناعة لانها خفضت الضرائب جزئيا . وقد امتدح متحدثو داتا جنرال حكومة شمال كارولينا وقد كشفوا بذلك عن ارتفاع كل انواع الضرائب في ولاية ماساشوست . وقد شارك اديسون دى كاسترو بنفسه في هذا النقد . وقد تطرف احد متحدثى الشركة ذات مرة حينما راح يندب حظ داتا جنرال لانها نمت كشركة ماسا شوستيه . ولم تتصدى أى من صحف بوسطن للرد على هذه التعليقات وللاشارة الى أن هناك العديد من الجامعات ومراكز البحوث معفاة من الضرائب وأن هذه الجامعات والمراكز هى التى دعمت تكنولوجيا داتا جنرال وأمدتها بالفنيين الذين ارتقوا بها الى الصف الاول . ولكن هيئة داتا جنرال كانت لها اسبابها في هذه الشكوى . ففى ولاية ماسا شوست حدث أن كان عام ١٩٧٦ عاما للانتخابات مثل أى مكان آخر ، وقد اتخذت الشركة موقفا من هذه الانتخابات التى كانت تحمل مقترحات عديدة تهدد بزيادة تكاليف تشغيل الشركة وزيادة ضرائب الدخل الشخصية على موظفيها ذوى الرواتب العالية .

وعندما تطورت الامور فازت ذرائع الشركة ، لم يكن هناك شك أن حملة الشركة كانت لها تأثيراً فعالاً في الانتخابات ، لذلك كان لافتتاح مركز البحوث في شمال كارولينا والحملة السياسية المصاحبة له آثاراً جانبية سيئة على بعض مهندسى الشركة .

حينما انتقل مشروع المنبع الى شمال كارولينا رفض بعض المهندسين الذى كانوا يعملون عليه الانتقال بعائلاتهم الى الجنوب لاحساس بعضهم أنهم قد سلبوا . في ذلك الموقف قال ويست « يجب أن يفهم الجميع أن مشروع المنبع هو الشىء الوحيد الذى يتمسكون بتنفيذه ، وقد كان هذا الامر متدليا امامهم ولكنه دفع بعيداً » .

ثم كانت قصة المقال الصحفى ، ففى الصباح الذى أعلن فيه مغادرة فريق المنبع الى شمال كارولينا قرأ عدد من المهندسين العاملين في ويستبورو والذين كانوا يشعرون بالطبع بانهم افراد منتجين ومهندسين لهم سلوك مخلص ورغبة في العمل ، قرأوا مقالا عنهم في صحيفة بوسطن جلوب وفيما يلى جزءا منه :

« وفي مجال الحديث عن هيئة تأمينات بوسطن قال دى كاسترو عن شركته أنها ثانى اعظم شركة منتجة للحاسبات الصغيرة في العالم وأن شركته قد وجدت أنه من السهل والمستحسن أن يحشد الافراد اللازمين لمركز البحوث التابع لشركته في شمال كارولينا ، فالناس لهم رغبة شديدة في الانتقال الى هذه المنطقة بالمقارنة ببوسطن .

علاوة على اختلاف في مستوى المعيشة يصل الى ٢٠٪ يشمل الضرائب وايجارات المساكن والتأمينات وثمن الغذاء وغير ذلك من التكاليف . وقد قال دى كاسترو عن منطقة بحوثه الجديدة بأنها تعطى احساسا مختلفا عن ذلك الموقع القديم في ويستبورو ، وأن هناك اختلافا في طموح الافراد بين الموقعين . ويمكنك أن تلاحظ

سلوكا مشجعا على العمل حيث يخيل اليك أن البيئة في هذا الموقع الجديد تصيب الناس بالعدوى بهذاالسلوك »

ويتذكر ويست الضربة التالية التى اصابتهم في ويستبورو وهو يضحك في صوت منخفض هازا رأسه وهو يقول « استدعانا دى كاسترو جميعا وقد أربك ، بطريقته التى لا تقارن ، افكار الجميع حينما قال أن الصحافة تشوه الاشياء وحتى ولو أنى اعتقد أن ما قيل صحيح ولكننى ما كنت لا قول . ثم اعطانا خطبه اشبه بمرش النصر ثم رحل » . واضاف ويست أن معنويات الرجال قد انخفضت الى أدنى حد في ويستبورو .

اعتقد الكثيرون بان ايام ويستبورو كيان مشوق للعمل قد اصبحت محدودة ، وشرح ويست ذلك بقوله أن الناس يمكن أن يستمروا في هذا المكان في بناء نوڤا والخسوف ولكن أى متعة في ذلك . وقد كان الكثير من الذين ذهبوا الى الجنوب مع مشروع المنبع يتباهى بانهم ذاهبون الى المكان المفعم بالحركة والحياة . وقد كان ذلك حقيقيا حيث كان العديد من مهندسى ويستبورو يفضلون العمل على الآلات الحديثة الهامة النى لابد وأن يتوالى انجازها في شمال كارولينا . أما بعض المهندسين الذين اختاروا البقاء اصبحوا تحت امرة ويست . وقد اقترح مدير مشروع المنبع على هؤلاء الذين بقوا في الخلف في ويستبورو أن يقوموا ببناء آله صغيرة لمحاولة حل مشكلة « المنطق - العنوان » الخاصة بالحاسبات ذات ٣٢ بايت . علاوة على العمل في الكيانات اللينة الداخلية للحاسبات وهى التى تعمل عمل المترجم الوسيط بين مستخدم الحاسب والحاسب ذاته .

وكان من الطبيعى أن يصمم هؤلاء الذين بقوا في الخلف على انتاج شيئا انيقا حسن الصنع . لذلك صمموا واقاموا حاسبا جهزوه

بوحدة سميت وحدة نظام البايت . فقد خططوا لبناء آلتين في صندوق واحد احدهما من النوع القديم المعتاد من حاسبات الخسوف ذات ١٦ بايت ولكن ما أن تقلب المفتاح حتى تتحول الآله لتكون لها ذات بديلة تحولها الى حاسب سريعا حسن المظهر ذو ٣٢ بايت . شعر ويست بأن مصمميه قد قتلوا فريق شمال كارولينا » وأن آلاتهم الجديدة التى اسموهاً الذات اشتقاقا من اللفظة الانجليزية التى تأتى حروفها في الترتيب سابقة لاختصار اللفظة الانجليزية لاسم مشروع المنبع . وفي ذلك شيىء من الطرافة فذلك يشبه الحاسب الآلى الذى اختير اسمه في الفيلم السينمائى ٢٠٠١ بحيث تكون حروفه سابقة في ترتيبها الابجدى على حروف آ . بى . ام . ولكن الحاسب الجديد الذى سمى بالذات كان اسما على مسمى كما يقال .

كان الفريق الذى يعمل على الذات يتبع اسميا لويست ولكنه في الحقيقة لا يقع تحت سيطرة احد وبرغم ذلك فقد كانوا مجهدين من العمل حقيقة فقد كانوا يعملون ليلا وفي العطلات وكانت تتم بينهم مناقشات ومجالات حادة وقد قال احدهم عن هذه الفترة بانها اكثر فترات حياته خبرة . فقد كانوا يعملون بسرعة مذهلة حتى انهم استطاعوا خلال شهران أن ينجزوا المواصفات كاملة . ثم حملوها الى دى كاسترو .

لابد أن يبدو واضحا حتى لمراقب غير مهتم بما يدور في داتا جنرال بان الشركة لن تساند في نفس الوقت آلة المنبع وآلة الذات اذ أن تكلفة مساندة التصميمين المختلفين جذريا تقف حائلا دون تحقيق ذلك . فداتا جنرال يمكنها أن تتحمل فقط تمويل آلة عظيمة واحدة جديدة ومن المعروف عن الشركة انها حساسة خاصة فيما يتعلق بالمال . وطبقا لرواية ويست فان دى كاسترو قد اخبره بان عليه وعلى فريقه أن يعمل على حل وتخطى الاختلافات بينهم

وبين فريق شمال كارولينا ، ولكنهم لم يفعلوا ذلك . فقد نشأ عن هذا الوضع بالنسبة للمهندسين الذين عملوا على الذات حالة اشبه بالحرب وقد كانت اول موقعه لها في حانة هورد جونسون . وقد قال كارل ألسنج الذى لم يكن مشاركا في ذلك وانما مراقبا مهتما « يمكن أن اتخيل معارك الذات الكبيرة تتم على رسومات هندسية من احبار واقلام . ولكن شوهد المهندسون مشتبكين يقذفون بعضهم البعض بكافة العقد » .

وقد كانت القضايا في هذه المعارك تدور حول ما هو الحاسب الجيد فعلا والذى يستحق أن يحصل على مساندة وتمويل الشركة . وبصفة عامة تحدث مثل هذه الاشتباكات داخل شركات الحاسبات ولكن الفائز في حالتنا هذه كان بفعل القدر . فاذا عدنا الى تصنيف مهارة المهندسين العاملين في كل مشروع هناك اتفاق تام بان فريق الذات تسانده الشركة ولكن رائد فريق كارولينا كان ينظر اليه على انه نجم تصميم الحاسبات بعد دى كاسترو . واكثر من ذلك فالشركة قد دفعت في شمال كارولينا استثمارا ماديا جوهريا وشركة داتا جنرال ترغب أن ترى استثماراتها تعطى بدون تأخير . ويزيد على ذلك ما اضافه ويست بقوله « لقد كان فريق الذات مكونا من خمسة افراد بينما عدد فريق المنبع خمسون فردا . ولا يمكنك أن تقتل فريقا من خمسين ولا يمكن للشركة أن ترسل مثل هذا الفريق الى شمال كارولينا ثم تنتج الحاسب الذات » . كل ذلك عرف متأخراً جداً ولكن في ذلك الوقت كان ويست يجادل بعنف لصالح فريقه ويقول ويست بانه في اجتماع مع دى كاسترو في سبتمبر ١٩٧٧ وحيث بشر كلا الحاسبان بالنجاح التجارى اقترح ويست على دى كاسترو بان تنتج ويستبورو الذات لمدة عام ثم تنتج شمال كارولينا المنبع لمدة عام ولكن دى كاسترو نظر حوله في الغرفة وقال

اقتباسا شهيراً لم يسمع منه من قبل « انها معضلة » فاجابه ويست بقوله « حسن سنوقف بناء الذات » عندئذ انطلق دى كاسترو خارج الغرفة .

قال ويست في نفسه بعد هذه المقابلة بان فريقه لم يخسر ولكنهم تراجعوا فقط عن موقعه لم يكن ليكسبوها . وحينما يفكر ويست في الآمال التى توقعوها من شمال كارولينا « أنهم قد وقعوا عقدا لصناعة المستحيل ونحن لم نوقع أى عقد لعمل أي شيء ويمكنك أن تتخيل أى موقف هم فيه ونحن فيه » .

ولكن هذا الموقف كان قاسيا على مهندسى فريق الذات .

وتقول روز مارى سيل عِنْ هذه الفترة وقد كانت سكرتيرة فريق الخسوف والتى كانت تراقب من بعيد ما يحدث « الهندسة هى عالم الانسان . وأنا لم أكن اعلم مدى مآربهم ولكنهم كانوا يحاربون من اجل هذه القطعة من الفطيرة . بعض المهندسين قد لا يوافقون على مثل هذه الحرب ولكن الفريق بأكمله كان متفقا » . وقد كانت بالفعل حزينة على فريقها فقد زينت الوثائق الخاصة بالذات وطبعتها بطريقة متميزة . « فقد ارادوا أن تبدو في صورة طيبة حقيقة للرئيس دى كاسترو . » وقد تمنت لهم حظا طيبا وهم يصعدون مع وثائقهم الى مكتبه ثم تتذكر وهى تراقبهم عائدين متثاقلين ، « فقد كان شيئا مرعبا ، فلقد رفض دى كاسترو أن تنفذ الشركة تصميمات الحاسب الخاص بهم » .

تعد هذه المرحلة فترة الصدام الاولى التى مر بها ويست ورفاقه . فقد رحل بعضهم وذهب البعض في اجازة فورية وقضى آخرون عدة اسابيع في لعب مباراة « المغامرة » والتى فيها يرحل الفرد مع حاسب الى عالم سفلى متجولا في متاهة غريبة باحثا عن كنز تحرسه حيوانات من فصيلة التنين ونحوه ثم مجموعات من الاقزام

والقراصنة . ويتذكر الجميع الفترة التى اجهز فيها على الذات بانها فترة ويست المفعمة بالخطب كما قال عنها احد المهندسين « خطب ويست عن التوقعات الصاعدة والهابطة » وقد ملئت خطبة الى رفاقه بالحديث عن المتعصبين الفنيين ونوعية الآلات التى يفرضون بناءها . واضاف ويست أن هؤلاء لم يوقعوا عقد بناء الآلة ذات ٣٢ بايت وانه لا يزال هناك مجالا للتحدى وانهم قد خلقوا حاسبا صغيرا ذو ١٦ بايت وانه اسرع بمرتين او بأربع مرات من أى حاسب آخر شهده العالم . وسمى هذا الحاسب « فيكتور » وانه من فصيلة الخسوف وسماه « الخسوف الناضج » وقد قال ويست هذا الفيكتور كان اشاعة ولكنه أعطى رجاله شيئا يريحهم .

ومع أنتهاء احلام الفريق وآماله في الذات ، قال ويست أن بعض المهندسين الذين يعملون في الكيانات البينية التى تربط بين مستخدم الحاسب والحاسب ذاته ، واجهوا مشكلة توقعهم التوقف عن كتابة ووضع مثل هذه النظم والكيانات . وبصورة عامة كان الجميع يحبون العمل على هذا الحاسب ، لذلك ذهب ويست في محاولة اخرى لمساندة هؤلاء عن طريق محاولة بعث الحاسب الذات من جديد . فقد حصل ويست على انطباع من نائب رئيس قسم الهندسة بان الذات يمكن أن يحوز على موافقة دى كاسترو كما يتذكر ويست « عليك أن تحاول أن توسع امكانية التخاطب أو ما يسمى بحيز العنوان في مجموعة الخسوف ولكن لاتستخدم وحدة نظام البايت » . وكانت هذه هى فترة الصدام الثانية وبدأ ويست من جديد خطبه عن التوقعات الصاعدة والهابطة ، ذلك أن هذه الضربة التى وجهها دى كاسترو حينما حرم عليهم وحدة نظام البايت قد اصابت اركان اساسهم مما جعل ويست ينفجر غضبا . فقد وصف رفض دى كاسترو للعمل بوحدة نظام البايت كأنه يطلب من فريق الخسوف

أن يعملوا بيد واحدة . ولكن ويست هدأ وعلل ما قاله دى كاسترو بقوله « دى كاسترو دائما غير واضح » وحينما استفسر وصل الى نتيجة بانه اذا ما تم اقرار وحدة نظام البايت في خط انتاج شركة فان ذلك سيؤدى الى تكلفة غير ضرورية كفيلة بان تفقد الشُركة جزءا من ثروتها .

عندما رحل فريق المنبع الى الجنوب كان هناك حديثا عن تطوير مجموعة الخسوف لتكون الخسوف ذو ٣٢ بايت . وقد سأل احد افراد قسم التسويق بعض افراد فريق الخسوف أن كان بامكانهم أن يلعبوا في بعض الاشياء داخل هذا الحاسب لكى يمكن توسيع حيز « العنوان ـ المنطق » ليعادل الحيز الموجود في آلة ذات ٣٢ بايت . في ذلك الوقت ، رفض الجميع هذا الاقتراح اذ لم يكن بهذه السهولة . ولكن عسكر ويست في هذه المرحلة في مكتب هذا الموظف محاولا أن يعرف ما يريده العملاء . وفي ذلك الوقت ايضا كان ڤاكس قد طرح في الاسواق بكل الهالة المعتادة وقد حقق مبيعات نشطة . وكذلك ادخلت بعض شركات الحاسبات الصغيرة الى السوق آلاتها ذات ٣٢ بايت ايضا . علاوة على أن العديد من عملاء داتا جنرال القدامى كانوا يتساءلون عن امكانية حصولهم على احد هذه الحاسبات ، وقدبدا واضحا انهم يريدون آلة يمكن أن يتمشى معها النظام الوسيط او البينى الموجود لديهم .

فمن المعروف أن أى سيارة قديمة من ذلك النوع الذى يشغل بذارع تدوير تحتاج دائما الى شخص يقوم بعمليات ضبط اغلبها في الآلة ذاتها ، ولكن الحال ليس كذلك مع السيارات الحديثة ، فانت تحتاج ففط الى أن تدير المفتاح لكى تقوم نظم ميكانيكية وكهربية بكل المطلوب . وهذا هو بالتقريب عمل النظم الوسيطة او الكيانات البيئية التى تقوم بعمل الوسيط أو المترجم بين الحاسب والمستخدم ،

فهى نظم صممت لاداء هذا الدور البينى أو الوسيط . فاذا نظرنا الى العلاقة بين الحاسب والمستخدم نجد عند احد الاطراف يقف المستخدم راغبا في أن تكون لديه القدرة على تنفيذ عملية حساب مطولة بمجرد أن يغذى الآلة بالعددين آمرا اياها بقسمتهم . وعلى الطرف الآخر ينتصب الحاسب الذى يبدو بتعقيده للشديد مثل وحش اعجم ، فهو يمكنه أن يؤدى مئات من عمليات الحساب الاساسية لكن القسمة المطولة قد لا تكون احدى هذه العمليات . فهذه الآلة يجب أن تتعلم كيف تؤدى أىّ عملية حسابية سوف يطلب منها انجازها عن طريق تلقينها تنال معين من العمليات الاساسية يمكنها من ذلك . كذلك صمم مهندسوا الحاسبات الكيانات الوسيطة او البينية وهى عبارة عن سلسلة تعرف بالبرامج ، وهى تقوم بترجمة رغبات المستخدم الى اوامر وظيفية محددة للآلة .

وهناك نوعان عامان من برامج الحاسبات . النوع الذى يقوم بكتابته مستخدموا الحاسب بانفسهم او يقومون باستئجار البعض للقيام بهذه المهمة . وهذه ما تعرف باسم برامج المستخدم ويمكن أن ينظر اليها على انها برامج تلقن الحاسبات ما يجب أن تفعله خطوة بخطوة . لذلك نجد أن برنامجا بسيطا نسبيا مثل برنامج مستخدم في حساب مرتبات العاملين في شركة . قد يكون طويلا جدا بل معقدا . ولكن بدلا من ذلك يتم تغذية الحاسب حاليا بمجموعة من البرامج التى تخزن بداخله والتى تقوم بتجزئة الاوامر مثل القسمة إلى عدد من الاوامر الاساسية التى جهزت الآلة على اطاعتها . هذه البرامج الوسيطة التى تعمل عمل المترجمين لبرامج المستخدم تسمى اجمالا « بالكيان الوسيط » للحاسب . وعادة ما تقع مسئولية صنع هذه الكيانات الوسيطة على عاتق مصنع الحاسب ويقوم العميل بشرائها مع الآلة الجديدة . واذا عدنا الى تاريخ الحاسبات نجد أنه

في منتصف الستينيات ظهر اتجاه جديد في اقتصاديات الحاسبات واستمر في النمو ويتلخص بانه مع انتشار الحاسبات بدأت تكلفة بناء الحاسب بكيانه الداخلى المعدنى في الانخفاض ولكنه ارتفع في الوقت نفسه ، ثمن خلق « الكيانات الوسيطة » . وفي ضربة جريئة اخذت آى . بى . ام بمزايا هذا الاتجاه في الوقت نفسه الذى طرحت فيه الاسواق عائلة من الحاسبات الجديدة وهى عائلة الخط ٣٦٠ الشهيرة . ولا يوجد في تجارة الحاسبات حدث اهم من ذلك بعد اكتشاف الترانزستور ذلك أن اهمية الخط ٣٦٠ تكمن في حقيقة أن كل الآلات المنتمية لهذه العائلة تعمل بكيانات وسيطة تتمشى مع اية آلة من آلات العائلة . وكان ذلك حقيقة جديدة في عالم الحاسبات .

وقد كلف ذلك آى . بى . ام ثروة حقيقية ومتاعب لا حصر لها في خلق الكيانات الوسيطة للخط ٣٦٠ . ولكن جميع آلات هذه العائلة تعمل بنفس الكيان الوسيط . لذلك خلقت آى . بى . ام هذه المادة مرة واحدة فقط وكان ذلك كفيلا بخفض التكلفة حينما توزع هذه التكلفة على العديد من الآلاف من الحاسبات التى بيعت من هذا النوع . واكثر من ذلك هو أن أى برنامج يضعه المستخدم ويمكن أن يعمل على احدى هذه الآلات لابد وأن يعمل على بقيتها . وفي ذلك ميزة تنبع من أن المستخدمين تنشأ لديهم ارتباطات مع برامجهم وكيانهم الوسيط . ومن حقيقة أن هذه الكيانات الوسيطة باهظة الثمن وأن تشغيلها بسلامة على الحاسب يستغرق وقتا طويلا . تبدو اهمية هذه الكيانات الوسيطة وواقع أن المستخدمين لن ينبذوها بكل سهولة . ويتضح أن هذه الممانعة والرفض من جانب المستخدمين يمكن أن تظهر مشكلة لمصنعى الحاسبات حينما يتساءلون عن كيفية ترغيب العملاء في شراء حاسبات كبيرة ومتطورة وقد

استطاعت آى . بى . ام الاجابة على هذا التساؤل من خلال حقيقة تمشى الكيان الوسيط مع عائلة الحاسب ٣٦٠ بأكملها . فقد جعل ذلك العملاء يفعلون ما تريدهم آى . بى . ام أن يفعلوه فيمكن للعميل أن يشترى حاسبا صغيرا الآن ثم يشترى فيما بعد حاسبا اكبر أو العكس دون الحاجة لاعادة خلق أو تعديل الكيان الوسيط الموجود لدى العميل . وقد عضد تمشى الكيان الوسيط شركة آى . بى . ام في محاولاتها المستمرة كأى شركة في جعل عملائها يتعلقون بها . فالعملاء لن يفضلوا نبذ آى . بى . ام وأن ينتقلوا الى دائرة اعمال شركة اخرى عندما سيعنى ذلك تكلفة جديدة ومشاكل في الكيان الوسيط .

وفي الحال بدأ كل مصنع للحاسبات في تطبيق الاستراتيجية نفسها للخط ٣٦٠ فيما يتعلق بالكيان الوسيط . وبالمثل ، جعلت داتا جنرال كل مجموعة نوفا متمشية بعضها مع بعض وكذلك بالنسبة الى مجموعة الخسوف . واكثر من ذلك فقد وفق مصمموا الشركة الى جعل مجموعة الخسوف متمشية مع مجموعة نوفا ، وهذا يعنى أن البرامج الجديدة التى تكتب لحاسبات الخسوف أن تعمل على نوفا ولكن البرامج القديمة لنوفا يمكن أن تعمل على مجموعة الخسوف وفي ذلك ميزة وهى أن العميل القديم لنوفا يمكن أن تعمل على مجموعة الخسوف وفي ذلك ميزة وهى أن العميل القديم يمكنه أن يستغل الكيانات الوسيطة التى كانت لديه في مجموعة نوفا للاستعمال على الحاسبات الجديدة من مجموعة الخسوف . ويعتبر هذا النوع من الانسجام والتوافق في استخدام الكيانات الوسيطة اداة مفيدة جدا في تسويق الحاسبات تجعل العميل يمكن أن ينتقل ـ كما قلنا ـ مباشرة من النوفا الى الخسوف بسهولة نسبية بدون نبذ للكيانات البسيطة القديمة .

وبعد مبدأ تمشى الكيانات الوسيطة في مجال الحاسبات من الانشاء الرائعة وقد كان ذلك هو الدرس الرئيسى الذى استوعبه وبست من محادثاته الطويلة مع صديقه في قسم التسويق . فانت لا بمكنك أن تصنع آلة أن لم تكن متمشية ومنسجمة مع بقية العائلة والا فان عملائك القدامى سيشعرون بان عليهم أن يشتروا أو يخلقوا كيانا وسيطا جدبدا وعند ذلك ستستوى مع أى شركة اخرى وسيفضل العملاء معرفة ما بقدمه الآخرون وسيفضلون ايضا القيام بعملية مسح للسوق . ثم أن آلة جديدة « غير متمشية » لن يكون من السهل بيعها لعميل جديد . وقد كان ما سبق هو لب وجوهر ما تعلمه ويست الذى اصبح متشوقا ومهتما اكثر من أى وقت مضى . فقد وجد أن ڤاكس الشركة الرقمية كان « متمشيا ثقافيا » فقط مع خط الآلات التى ينتمى اليها . لذلك يجب على داتا جنرال أن تبنى آلة ذات ٣٢ بايت متمشية « تماما » مع مجموعة الخسوف ، ويعد ذلك من وجهة نظر التسويق نصرا أكيدا .

تطورت الامور بعد ذلك بطريقة سريعة ولكن غير رسمية ولكنها دلت على الطريق الذى يعطى أول الحلول الفنية لمشكلة صناعة آلة من مجموعة الخسوف ولكن بـ ٣٢ بايت . وفي الحال بدأ ويست حملة داخل المؤسسة لم تنتهى الا بعد مدة طويلة .

شارك كارل ألسنج منذ بداية هداية ويست الى طريقه وقد اعطاهم ضمن ما أعطى اسم الآلة التى لم تبنى بعد وهو النسر . وكان أغلب الوقت مراقبا لما بحدث ففيه طبع المراقبين وقد يكون لذلك علاقة بكثرة ذهابه الى دور السينما . ظل ألسنج مع ويست اطول مدة امضاها فرد من مجموعة الخسوف مع ويست ، وقد كان يشعر بانه احيانا يعرف جيدا ولكنه يعود ليشعر بانه لا يعرفه .

وعندما أطلق ويست مشروع النسر ، كان ذلك بالنسبة لالسنج شيء يستحق المراقبة وعلى سبيل المثال ، ذلك اللقاء الذى تم بين ويست ونواب الرئيس ومهندسى الكيانات الوسيطة . وقد اصطحب وبست ألسنج معه في هذا المشوار وقد خيل له أن ويست طرح على نواب الرئيس اقتراحات احدهما كان خاسرا بلا شك وكان الآخر هو النسر . ويقول ألسنج وهو يبتسم : « لقد جعلهم ويست يختارون النسر » .

يقول ألسنج عن هذه الفترة « لم يكن ويست يذهب مطلقا الى أى اجتماع وهو غير جاهز ، ولم يكن يتحدث بسرعة أو يرفع صوته . وانما كان يأخذ صورة المبلغ ، ولم يكن ذلك حماسيا بالضبط ولكن كمن يثير عاصفة ثم يرينا الطريق للخروج منها . ويستخدم في ذلك تعبيرا مثل : انظر ، علينا أن نتحرك في هذا الاتجاه . وما أن تظهر بوادر القبول حتى ينطلق الى العاملين في الكيانات الوسيطة والى بعض رجاله ويبلغهم أن الرؤساء قد وقعوا بالموافقة ، ثم يطلب منهم الموافقة على الجزئية الخاصة بهم ويستمر في ذلك الاسلوب الذى يحمسهم جميعا . وحينما قالوا له أنك ستحمل مجموعة الخسوف اكثر مما يجب ، يبتسم لهم ويجيب : بل اكثر من ذلك فنحن سنبنى حقيقة ذلك الحاسب العظيم الذى ستوازى سرعته سرعة البرق . ويضيف ، سيكون لنا هذا الحاسب في شهر ابريل ومع أن المدة امامنا اقل من عام ولكن ذلك لا يهم . وكانت رسالة توم الى فريقه في صورة استفهام : هل سيكون لنا هذا الحاسب ايها الشباب أو ستجلس على حمارك وتندب حظك ؟ وقد كان في ذلك تهديد قذف به ويست اليهم ، فقد جعلنا نتوقف عن الويل حول قسمة ومصير ويستبورو » .

ويضيف ألسنج « لقد اخرجنا ويست من حالة القنوط التى كنا فيها الى حالة توصف بالامانة في العمل النقى . واعتقد انه بعث الحياة في وظائف هذا الفريق الذى كان يعمل معه » .

اذا كنت من هؤلاء الذين شاهدوا فريق الخسوف وهو يتسكع بكل كآبة في أركان الدور الارضى بعد أن رفض مشروع الذات ، ثم عدت اليهم بعد عام فانك بالقطع لن تتعرف على المكان لانك سوف تجد له عبيرا جديدا . ففى بعض أركانه ستلاحظ سكونا يشبه سكون مكتبة الجامعة عشية الامتحان رغم أن المكان يمتلىء بالوجوه الشابة الجديدة التى تنظر باستغراق في انابيب اشعة الكاثود أو تتصفح حزمة كبيرة من الوثائق . واذا ما استمعت الى المناقشات التى تدور حولك فانك ستستمع الى كلمات وجمل مثل « الاشاعة » وهى أى شىء زائف وهو عادة تعريف مخلوط ادخل بواسطة فريق آخر أو شركة اخرى . ومن بين الكلمات التى تتردد كثيرا هى كلمة « أساسيات » ويقصد بها أن الحوار يتعلق بشىء صحيح وتلاحظ أن كثيرا من الجمل تبدأ عادة بكلمات مثل « بصفة اساسية » « وبطريقة واقعية » وغير ذلك من الكلمات التى يمكنك أن تخمن منها بسهلة أن وبست قد مر من هنا !

شعرت روز مارى سيل سكرتيرة الفريق بهذه الاثارة التى انتابت هذا الفريق . وقد كانت تأخذ كل عظات ونصائح ويست بصدر رحب وقلب مفتوح ، وقد صممت على أن تبذل اقصى ما تستطيع من اجل أن تبعد هؤلاء الشبان عن أى قضايا تافهة أو بيروقراطية يمكن أن تصرفهم عن مهمتهم الحاسبة . ولم تثبط همتها مطلقا ولكنها كانت تتعجب من وقت لآخر حينما تتساءل في نفسها اذا كان هذا المشروع حقيقة بهذه الاهمية بالنسبة للشركة ، فلماذا يبدو أن قليلا جدا من الناس في الاقسام الاخرى يقرون بهذه الحقيقة . وكانت تتساءل

ايضا لماذا تم نقل غرفة البريد الى منتصف المشروع مما قد يؤدى الى خطورة فقد طردا أو بريدا حيويا ؟ ولكى تمنع مثل هذه الكارثة كانت تذهب الى غرفة البريد يوميا وتفرز البريد بنفسها .

وبالمثل ، لماذا يسمح للنجارين أن يأتوا خلال هذه المرحلة الحاسمة في مشروع النسر ثم يعيدوا تنسيق شكل حيز المكاتب الخاص بمجموعة الخسوف ؟

لم يكن أى من الحلفاء الذين عملوا مع فريق الخسوف مرتاحا الى هذه الآلة الجديدة المقترحة . فقد كانوا يظنون انها مجرد تهذيب لمجموعة حاسبات الخسوف التى كانت بدورها تهذيبا لحاسبات النوڤا . وقد وصل الحال الى أن احد المهندسين وصفها بانها ستكون مثل نتوء فوق نتوء ، بينما قال عنها البعض انها حملا اضيف الى الخسوف واخيرا وصفها البعض بانها ستكون « المسخة » . والمسخة في تعبير مهندسى الحاسبات تصور آلة تتدلى بانها الاسلاك وتبرز احشاؤها واشياء اخرى قد ربطت وثبتت بعضها الى بعض بشريط لاصق .

لذلك كف بعض المهندسين عن العمل في المشروع . أما من تبقى منهم علاوة على المهندسين الجدد الذين تم الاستعانة بهم فقد اخذ ويست يعظهم بكل انواع البشارات التى يعتقد انها يمكن أن تبث فيهم الحماس ، مثل قوله أنها فرصة عظيمة لأن تخرج مثل هذه الآلة خارج هذا الباب تحمل اسماءهم عليها . وحينما اعطاه ألسنج الاسم الكودى للآلة وهو النسر ، شعر ويست بالسرور وقال بان الحديث عن النسر لابد وأن يتضمن بالتأكيد الحديث عن الذات . لم يكن ويست تواقا الى الانتقام من مجموعة شمال كارولينا ولكن كان بعض فريقه تواقا لذلك . فلابد أن يوجد في كل مجموعة هؤلاء

المتعصبين للتكنولوجيا الخاصة بهم . فالنسر لن يكون مثل صفحة بيضاء خالية من العيوب . ولكن لن يكون مجرد تغييراً بسيطاً في التركيب الداخلى لحاسبات الخسوف ولكنه سيكون حاسبا جديدا وسريعا « ومتمشيا » في الوقت نفسه مع حاسبات الخسوف . وستكلفهم هذه الآلة الكثير ولكنهم كانوا يتوقعون الانتهاء منها في زمن قياسى لأن الشركة كانت في أشد الحاجة اليها ، وهم أن نجحوا بالفعل فسيكونون ابطالا .

وهناك اجابة واحدة على هذه التساؤلات تتلخص في أن ويست كان له طريقتان لوصف النسر . الطريقة الاولى هى أن يبدو هاما ومنتصرا ، والثانية هى ان يبدو كشىء روتينى عادى . وقد شرح ويست ذلك بقوله « يجب أن نميز بين التشجيع الداخلى للعاملين الفعليين والرقى الذى حققناه بالنسبة للاقسام الخارجية الاخرى للشركة . ففى خارج الفريق حاولت أن اخفض صوت الحديث عن مشروعنا وحاولت ايضا أن لا يكون هناك انطباعا واضحا أننا ننتج منتجا ننافس به شمال كارولينا ، فقد حاولت أن نخرج به بأقل تهديد . فقد كان السبيل الوحيد لكى نستمر ونحصل على مواردنا بهدوء ودون أن نخلق حولنا ضجيجا كبيرا هو أن نقول أننا نصنع آلة شبيهة بالخسوف وأننا بعملنا قد نكون مجرد تأمينا للشركة اذا ما حدث أى خطأ في شمال كارولينا . ولكننا يجب أن نعمل بسرعة فمن الصعب أن نحصل على تعاون خارجى كبير في ظل الظروف التى نعمل فيها » .

وقد شرح ويست نظريته في ذلك بقوله « أن الشركة ستكون سعيدة اذا لم نكن نفذنا المشروع اذ أن دى كاسترو قال أن ما نفعله قد انجز في شمال كارولينا . ولذلك ، كان لابد من الانكار اذا ما

استفسر أحدهم عن أى شىء رغم ان بعض المهندسين المهرة قد يفضلون الرحيل عن الأدكار ، وقد حدث ذلك فى مرات عديدة وهذه مشكلة اخرى فرضت علينا ، ويمكن أن تتخيل أنى قد ذهبت الى دى كاسترو لشىء يتعلق بالنسر وقلت له اننا سننجزه خلال عام ولابد أنه اجاب بالموافقة ولكن من الواضح أننا نحب أن ننجزه خلال عام ، فلا يوجد امامنا اختيار اخر » .

وطبقا لحكاية يقال انها حدثت منذ سنوات مضت ، تقول بان معلم ويست وهو الرائد السابق لفريق الخسوف قال ذات يوم أنه يستطيع أن يبنى نوفا فوق لوحة واحدة من الدوائر الكهربية المطبوعة . وقيل عنه انه يعانى من اوهام وداء العظمة ويقال انه نفذ العمل في منزله وفوق منضدة المطبخ ، وقد انتهى ذلك بانتاج احسن وحدات النوفا مبيعا . وقد تعرضنا ولا شك قبل ذلك لما حدث لدى كاسترو نفسه مع زميليه من المؤسسين حينما انفصلوا عن شركتهم القديمة من اجل بناء حاسب جديد ، فاذا ما استوعبنا ذلك ، نجد أن ويست لم يكن يفعل شيئا اكثر تطرفا . وفي موقفه هذا ، كان من الواضح انه يتلقى دعما من نائب الرئيس الهندسى لشركة داتا جنرال وهو كارل كارمن . وقد كان كاسترو كارل كارمن . وقد كان يعطى المال اللازم للاستعانة بافراد جدد ، علاوة على موافقة مقتضبة من دى كاسترو على اعطاء فرصة للنسر . ولكن ما أن بدأ المشروع ، كان ويست يبدو كمن يقول « لن يحصل دى كاسترو على ورقة واحدة منى عن هذا المشروع ، ففى هذه الشركة يوجد العديد من الناس يحلوا لهم ان يتظاهروا بان هذا المشروع ليس له وجود . وقد عبر آخرون من فريق ويست عن هذه المشاعر نفسها المتضاربة بقولهم أنهم كانوا يبنون آلة لها اهمية مطلقة بالنسبة للشركة ولكنهم كانوا يعملون في هذا المشروع كما كانوا يبنونها

كاملة لانفسهم . وقد قال عن ذلك احد قدامى الفريق « اعتقد أننا كنا نؤدى اهذاالعمل رغما عن شركة داتا جنرال » .

لقد شجعت الظروف المحيطة على مثل هذا السلوك ، لذلك عمد ويست بترو وفي سرية وتكتم على فصل فريقه عن باقى الشركة .

قال ويست عن ذلك « نحن نبنى ما اعتقد أنه سيجعلنا ننطلق معه » !

●●●

# ( الباب الثالث )

## بناء الفريق



في الدور الارضى وتحت الارض المقابلة للمبنى ١٤ / أ والذى يعتبر أحد المعامل الكبيرة لشركة داتا جنرال كانت تصمم الآلات بعد استكمال تصورها ثم ينتهى العمل عادة ببناء نماذج . وعادة ما يرى توم ويست وهو يشق طريقه في هذه المنطقة ليلا وفي داخل ممرات أشبه بالمتاهات . وقد حاولت أن اتعلم طريقى بتميزه بعلامات صغيرة ارضية ـ مثل آلة تصوير في أحد الممرات أو لوحة اعلانات .

ويفتح على هذه الممرات تقسيمات مربعة عديدة مضاءة جميعها بمصابيح فلورية . وحوائط هذه التقسيمات مصنوعة من الفولاذ وبعضها مغطى بكسوة ذات لون بنى فاتح ، وهذه الحوائط لا تمتد الى السقف ولكنها تقف عند ارتفاع حوالى خمسة اقدام ونصف قدم ويمكنك أن تنظر من وفوقها بسهولة فهى لا تعطى أى احساس بالخصوصية . وفي الوقت الذى كنت فيه هناك معظم هذه التقسيمات خالية ولكن بعضها كان مشغولا عادة بشخص واحد طوال اليوم . واغلب هذه التقسيمات مزودة باحدى نهايات. الحاسب وبحافظة كتب صغيرة . ويحتوى بعضها ايضا على منضدة والكثير منها مزين بنبته او نبتتين من نباتات الزينة المنزلية . ومعظم هذه النباتات الخضراءَ تتدلى فوق رؤسهم من فوق حوائط التقسيمات مثل مناظير

الغواصات . وقد نظر ويست الى هذه النبتات ولاحت على وجهه ابتسامة صغيرة ظهرت على خد واحد .

تبدو هذه التجهيزات كما لو كانت مؤقتة وفي الحقيقة هي كذلك . فالتقسيمات يمكن تغييرها وكما شرح لى أحد رجال الشركة كيف أن هذه التقسيمات التى بدت كالمتاهة تعطى اكبر كثافة للعدد للعاملين في كل قدم مربعة وذلك بالنسبة الى المكاتب التقليدية ذات الابواب . وهذه الحوائط التى يمكن تحريكها بسهولة تسمح باستيعاب الافراد بدون تبذير . وقد قيل في ذلك الوقت أن نائب رئيس الشركة للانتاج قد حول الشركة الى مصنع يعمل ليلا ونهارا . وفي الحقيقة كان لذلك بعض الصحة ، فقد تحول مركز عمليات الشركة القديم في ويستبورو الى مصنع فعلى .

وعن ذلك قال ويست وهو يبتسم ابتسامته الساخرة أن ويستبورو قد صممت للتغييرات السريعة « فنحن يمكن أن نغير ما فيها تماما وهى تحول بيننا وبين عبور خط عدم الامان فهى تشبه حظيرة الماشية ، وفي الواقع ، ما يدور هنا لا يمكن أن يكون جزءا من العالم الحقيقى . ولكن كيف يكون ذلك ؟ » واتبع ذلك بهمهمة طويلة وقال « أن اللغة بيننا مختلفة » !

في الواقع ، تختلف اللغة المستعملة في مجال الحاسبات ويمكن أن نرى ذلك في قاموس بنجوان للحاسبات ، حيث نجد أن مصطلحا مثل هـ ت ن حينما ينطق فيه كل حرف على حدة فان ذلك يعنى أن الهندسة تغير النظام ا. وبالفعل فان مثل هذه المصطلحات تستخدم في الحوار الذى يتم بين مهندسى الحاسبات وحتى في محيط عائلاتهم . وقد تستخدم ايضا بعض الالفاظ المستعملة بين بنائى الحاسبات في الحديث الدارج بينهم مثل الحديث الذى يشمل

الكلمات التى تتعلق بذاكرة الحاسب . فهم يستخدمون الالفاظ نفسها عند الحديث عما يدور في رأس احدهم وكذلك فاننى لم اتعجب حينما قال ويست أننى لا يمكن أن افهم كل ما اسمعه لان اللغة بيننا مختلفة .

في ويستبورو كان الدور الارضى دائما يضج بالحركة ، وحتى في ساعات الصباح الاولى يمكن أن تجد بعضهم جالسا في فيض من النور داخل احدى «هذه التقسيمات» منهمكا في عمله . أما في النهار فنجد المكان يعج بالناس وقد شاهدتهم جميعا ذات مرة وقد تجمعوا خلف المبنى وكانوا بالفعل كثيرين وذلك خلال مناورة حريق . وقد احصيت فيهم اثنين من السود . ولكنى لاحظت عديدا من السيدات معظمهن «ترتدين تنورات» وقد خمنت انهن من السكرتيرات لعلمى بندوة الاناث من المهندسات في هذه الصناعة . وكان الرجال بالفعل اغلبية في العشرينيات من عمرهم . يرتدى عدد قليل منهم سترة وربطة عنق أما الباقى فيختلف رداءهم ولكن تلاحظ فيهم جميعا الاناقة والترتيب . وقد قابلت رغم ذلك في احدى المرات أحد المهندسين وكان له شعرا طويلا واسعا وفي ملابس من فائض الجيش وقد كانت له مشية مترهلة وهو يخترق الطرقات حاملا أحد اكواب المقصف . كان مظهره غير عاديا حتى أن أحد مساعدى ويست بذل جهدا عظيما في أن يصرف نظرى عنه .

قادنى ويست الى ربع مجموعة الخسوف ولم يكن هناك ما يميزهم عن باقى المجموعات الا في الليل . حينما تلاحظ أنه كنتيجة للعمل المتواصل في مشروع النسر تحترق مصابيح الاضاءة في تقسيماتهم اكثر من أى مكان اخر مجاور . ويمكن أن تقول أن المهندس قد يستمتع ببعض الراحة اذا ما كان يشغل مكتبا له باب مثل الذى كان بشغله ويست ، ذلك المكتب الصغير الخالى من النوافذ

والدى نخترقه ماسورة مغلفة وتندلى من سقفه عارضة فولاذية ·
أما محتويات الغرفة فهى تنكون من عدد من المقاعد الرمادية اللون وحافظة كتب معدنـة رمادية اللون ايضا وكذلك منضدتان صغيرتان معدنـتان واخيرا مكنب معدنى وجمعها رمادية اللون · وقد لاحظت أن سطح المكنب كان نظيفا تماما الا من حزمة من الاوراق حوافها حادة حدا كأنها لم تستعمل من قبل · وفي أحد الجوانب نوجد سبوره نحمل رسما بيانيا غير مفهوما · أما من حيث الزينة ، فتوجد ساعة حائط قديمة في اطار خشبى جميل وقد علق على الحائط خلف ويست ، صورة لسفينة كاملة الاشرعة المربعة ، أما امامه ، فيوجد عدد من الصور الفوتوغرافية للحاسبات ·

وفى حين يعلق الاطباء فى غرف الانتظار الخاصة بهم اطارات تحمل شهاداتهم ويعلق الصيادون صورا لاكبر صيد لهم ، فانك فى ويستبورو تحدهم يعلقون صورا للحاشبات ·

اذ انه عندما ينتهى من مشروع ما وبعد ان يتم الموافقة عليه من المكتب التنفيذى ، وحينما تنتهى كل الاجراءات ليصل الى مرحلة اعلانه على العالم الذى يعتمد بشدة على الآلات الحاسبة ، فان قسم التسويق عادة ما يسلم كل فرد ساعد فى بناء الحاسب الجديد اطارا يحمل صورة لهذا الحاسب · وهذا يفسر وجود مثل هذه الصور للحاسبات المعلقة فى مكتب ويست · وقد قال ويست عن هذه الصور « حينما تنتهى المباراة تخرج الالة من الباب وهى نحمل اسمك عليها » · وقد فهمت ذلك حينما تمعنت فى احدى هذه الصور التى تمثل نموذجا لاول حاسب لداتا جنرال من مجموعة الخسوف وقد طبع على هذه الالة قائمة من ثمانية اسماء احدهم اسم ويست وقد ميزت ايضا اسم كارل ألسنج · ويوجد فى مكتب السنج صورة مطابقة تماما لهذه الصورة ·

وفي شركة حاسبات اخرى توجد هذه الصورة نفسها على عتبة نافذة مكتب أحد المهندسين الذين كانوا يعملون لشركة داتا جنرال في هذه الايام عندما بنيت أول آلة في مجموعة الخسوف . ويتذكر هذا المهندس هذه الايام بقوله كان علينا عبء كبير ولكن هذه الفترة تتميز بالمرح وكانت تعمها روح الفريق . فقد كان الفريق يعمل ٢٤ ساعة يوميا لانجاز هذا النموذج .

وقد حقق ويست العديد من هذه الانجازات ولابد ان اشهد بانه مهندس ممتاز واعتقد فعلا بكل صدق أن توم من هؤلاء الذين يمكن أن يطلق عليهم حلالى المشاكل وخاصة حينما اتذكر أن الخسوف قد تقرر ان يكون له « برنامج لتصحيح الاخطاء » ولكن ماذا يعنى ذلك ؟ لم يكن قد كتب عن ذلك كثيرا في ذاك الوقت ، فذهب توم وتعلم ثم أتى الينا ليقول لنا كيف يمكن تحقيق ذلك . وقد استمعت الى بعض التقارير عن توم منها أنه يختلف تماما عندما يقوم بعمل ادارى حيث يصبح قاسيا جدا ومتفوقا ولكن كثير العمل . ويتذكر الجميع ايضا الحفلات التى كان يقيمها توم يوميا في منزله حيث يقدم لحم الخنزير المشوى والبيرة . لقد كان حقا شابا رائعا وقد استمعت معه كثيرا . وانتهت بذلك شهادة هذا المهندس عن صديقه ويست .

على أن كثيرا من الناس لا يزال يذكر حفل الخنزير المشوى السنوى الذى كان يقيمه ويست والذى كان يحضره حشد من الاصدقاء من بينهم االفنانين والادباء والموسيقيين وايضا رجال الحاسبات . ويتذكر ويست ذلك حينما كان يتحرك بين هذا الحشد مراقبا معارفه الكثيرون ويقول عنه احد الذين اعتادوا حضور حفلات الشواء : « لقد كان سعيدا جدا ولطيفا ودافىء القلب » .

التحق وبست بداتا جنرال سنة ١٩٧٤ وانضم بذلك الى كارل ألسنج وزملائه المهندسين الذين كانوا يحاولون أن يخرجوا الحاسب الاول من مجموعة الخسوف الى الحياة . وقد بدا وبست لالسنج مجرد مهندس جيد ، ماهر تصميم الدوائر ولكنه خبير بطريقة ملفتة للنظر في تحديد واكتشاف أى صدع أو خلل في أى حاسب . وقد اعتبره ألسنج منجزا عظيما « فقد كان سريعا جدا في المعمل حتى أنى كنت احمل له مجسات مبين الذبذبات » ومن ذلك ترى ان السنج قد تقرب في الحال الى زميله الجديد حتى أنهم في غد يوم الاحتفال بمجموعة الخسوف رحل مع ويست في رحلة الى مدينة بروڤانس في كيب كود . وتتعجب ألسنج كيف أن ويست كان يجد طريقه بسهولة بين الغرباء وكيف كانت له مقدرة على تمييز اكثر الحانات اثارة بمجرد نظرة من الباب الخارجى ، حتى أنك قد تقول أن ويست « امتلك » المدينة في هذه الليلة أو أنها « تملكته » وأنه كما لو كان قد عاش فيها طوال عمره .

وفي احدى المرات كان ألسنج قد قضى الليل كله في المعمل وهو يقوم برمجة بعض رقاقات ذاكرة القراءة ، وفي الصباح وجده ويست لا يزال يعمل فضحك وصرخ قائلا « ألسنج ، انت رجل منساق لذاكرة القراءة » . وبعدها صنع ويست من ذلك اغنية على انغام جون هنرى ، فقد تعود ويست أن يخترع مثل هذه التعبيرات او القفشات وقد كان احسنها وقعا عند ألسنج هى قوله « منساق لذاكرة القراءة » فلذلك مدلول عند مهندسى الحاسبات . فذاكرة القراءة تحوى فقط معلومات مبرمجة على رقاقة ولا يمكن تغييرها أو مسحها ولكن يمكن قراءتها فقط . وتعبير « منساق لذاكرة القراءة » يفتح في لغة الحاسبات مجالا للقضية القديمة وهى قضية المسير والمخير . ويتعجب ألسنج وهو يتذكر ويست نفسه وهو يهبط

اليهم في أحد الايام اثناء عملهم في مشروع النسر وهو يتساءل ضاحكا ضحكته العصبية التى لبس لها ذلك الرنين الدافىء الذى تسمعه في حفلات الشواء قائلا : « الا يحدث كل ما يدور حولنا بالصدفة » .

ويسرد السنج عن وبست بعض حقائق في سيرته الذاتية اذ بقول أنه قد ذهب الى كلية أمهرست لدراسة الفيزياء ثم عمل في معهد سميثبونيان بعد ذلك في بناء ساعات رقمية واشياء اخرى . وقد كان كثير الترحال . وقد ترك هذه الوظيفة بعد سبع سنوات ، ثم علم نفسه هندسة الحاسبات حينما كان يعمل في شركة ار سى ابه . وقد كان أبوه من الرجال المهمين ، فهو أحد افراد الادارة العليا التنفيذية في شركة ات أندتى . وكان لوبست زوجة واخوات .

وويست ممن يجدون العزف على الجيتار وكان على علاقة بكثير من مطربى الاغانى الشعبية المشهورين . وفي لقاءاته مع ألسنج قص عليه ويست بعض الاشياء الغريبة التى صادفته ومنها أنه ذات ليلة وعند قيامه برحلة في موزنبيق لقضاء اعمال تتعلق بالمعهد الذى كان يعمل به ، وبينما كان راكبا سيارة لأندروڤر ، وفي الظلام وجد نفسه يهتف قائلا : « ما سا شوست ما شوست » . ويقول ويست لابد وأن احدا قد سمعنى ولكننى تذكرت ذلك حين سمعت بعض الاطفال بهتفون حولنا هنا ذات يوم بالهتاف نفسه . عند ذلك صفق ألسنج وقال انه كان دائما بحب ان يستمع منه الى المزيد .

لقد كان ويست بالنسبة لألسنج مثل غريب غامض أو مجرد عابر للمدينة . ذلك لانه كان يرى ويست حرا جدا طليقا بطريقة يحسده عليها . وقد عزز فيه هذا الاحساس أن ويست أخبره أن تركه لوظيفته فى المعهد كانت تحت وحى اللحظة واثر مرور

مجموعة من الغجر الرحل كانوا قد عسكروا بالقرب من منزله . ترك ذلك فى ألسنج الاحساس بأن هؤلاء الغجر ان مروا مرة أخرى بالمدينة فأن ويست لابد وان يرحل معهم . وحينما يتحدث ويست عن موسيقاه فان الشعور ذاته يساور ألسنج ، حتى انه يتوقع أنه سيأتى ذات يوم ويجد أن ويست قد رحل نهائيا عن الشركة ولن يترك له عنوانا . وقد سيطرت الفكرة على السنج ولكنها اضفت عليه بالطبع مسحة من الحزن .

ولكن ذلك لم يحدث ، وانما حينما طرح الحاسب الأول من مجموعة الخسوف فى السوق وبدا أن رائد الفريق سيتركه للعمل فى مشروع المنبع نساءل ويست ان كان سيحل محله فى قيادة الفريق . وقد بدا لألسنج أن ويست هو الاختيار المنطقى لهذه الوظيفة ، فقد كان « أذكى الشباب » ولكنه تعجب فى ذلك الوقت لأن ويست طلب الوظيفة بنفسه .

ويتذكر ألسنج بانهم أخبروا ويست بأن ذلك شبه مستحيلا ولكن ويست كان قد طلب منه قبل ذلك باسابيع تصميما لقطعة سميت « يوب » . ولم يكن فى ذلك الوقت قد بدأ العمل فيها . لكن ويست بقى فى مكتبه وأغلق عليه بابه لمدة ست أسابيع تقريبا . وكان ويست يتناول قهوته فى منتصف النهار ولكن اختلف الحال فى هذه الفترة ، فحينما أتاه ألسنج يسأله « توم ، القهوة ؟ أجابه ويست كارل ، اذهب بعيدا » . ولكن ألسنج حاول مرة اخرى فأجابه ويست بصوت هادىء وعلى وتيرة واحده دون أن يرفع عينيه عن اوراقه « ألسنج ، أخرج »

شعر السنج ان هذا الصدود ليس شخصيا تجاهه وانه من المستحيل أن يختلف مع ويست . وبعد سبعة أسابيع أظهر ويست

تصميما كاملا ليوب ، ثم تطور ويست بعد هذه الفترة شيئا فشيئا حتى أسندت اليه قيادة فريق الخسوف . ويتذكر السنج بعد هذه السنوات فترة ـ خاض ويست ذات الاسابيع السبعة فيقول « لقد تعلم ويست منذ اليوم الاول الذى ذهب فيه الى مكتبه لانهاء تصميمات يوب كيف يكون صارما . وأعتقد انه تعلم فى اليوم نفسه كيف يبالى بالاشياء »

وعلى مدى السنوات العديدة التالية ، لم تعلم الاجيال الجديدة المتتابعة من المهندسين الذين التحقوا بفريق الخسوف شيئا كثيرا عن ويست مثل زملائهم القدامى ، حتى أن الاعضاء الجدد الذين انضموا للفريق اثناء تنفيذ مشروع النسر لا يكادوا يعلمون عنه شيئا بالمرة فهم لا يعرفون شيئا عن شواء لحم الخنزير وهو تقليد قد انقضى مع الزمن . وكل ما كونوه عن ويست لابد وأن يكون محدودا بالمقابلات التى تتم معه بالصدفة فى الاروقة . وقد ترى ويست مارا فى احد الاروقة لامسا بأصابع احدى يديه الحائط . وغالبا ما يمر ببعض أفراد فريقه دون أن يبدو عليه انه قد لاحظ شيئا حتى أن بعضهم أقلع عن محاولة تحيته . ثم ان هذه النظرة الغاضبة المرسومة على وجهه قد تكون أشبه بالتحذير من الاقتراب منه .

وفى بعض الأحيان ، يتعجب بعض أفراد فريق الخسوف من رائدهم بتعبيرات مثل : « لقد سمعنا انه يعمل للمخابرات الامريكية » « أكان حقا مطربا للاغانى الشعبية ؟ كثير من الشباب يرون انه شخص غريب » « ويست انه امير الظلام »

لقد تغير ويست بالفعل ولا يمكن لاحد ان ينكر ذلك وقد اصبح السنج الذى كان قريبا منه ، لا يراه الا نادرا بعد العمل . لقد أصبح

ويست الآن رئيس ألسنج فى العمل ولكن لم تعد تبدو عليه السعادة والمرح كما كان من قبل . حتى ان دعاباته التى يجدها ألسنج لاتزال طريفة ، برغم كل شىء ، قد امتزج بها شيئا من السخرية ، وقد اصبحت ابتسامته ترتسم على جانب واحد من فمه بينما كانت ترتسم فى الماضى على فمه بالكامل ولكن ذلك لم يمنع ألسنج من أن يرى منه أحيانا بضع ومضات من « ويست القديم » كل ذلك كان بالفعل حقيقيا خاصة بعد رفض مشروع الذات وتطوافه الجاد لرفع الروح المعنوية ومن أجل مشروع النسر . ويبدو أنه قد فقد الكثير من مرحه واعتدال مزاجه ، ذلك الرفيق الذى أصبح تسيطر عليه فكرة وحيدة ، ولكن ذلك لم يمنع ألسنج من أن يتذكر مغامراتهم فى مدينة بروفانس منذ سنوات وقد عقب ألسنج على ذلك بقوله بأن ويست نادرا ما يضفى مثل هذا الحماس على أحد فى أى رحلة أخرى .

ولايزال لويست طريقته فى أن يجعل الاشياء العادية رونقا خاصا ، وعلى سبيل المثال ، ففى مثل حالة حاسب الخسوف ذو ٣٢ بايت نجد أن ويست قد حوله الى مغامرة . وقد كان لحماس ويست أثرا فى توسيع طريقته الخاصة فى استعمال الالفاظ فى موضع ومعنى آخرين . ويبدو أن هذه العدوى انتقلت الى آخرين بخلاف ألسنج .

وتقول روز مارى ان الاثارة الحقيقية قد بدأت بعد رفض مشروع الذات وقد أخذ توم بالطبع ، بعض القرارات ، التى لم أعلم شيئا عنها ولكنه بالتأكيد لم يقرر أن يحمل مضربه وكرته ويعود الى منزله . وفيما بعد قالت « لقد رغبت فى العمل معه وكان من الممكن أن أحصل على راتب أكبر فى مكانا آخر . وان كنت لم افهم كل

شيء ولكنني كنت واثقة من رغبتي في العمل معه وفي أن أكون جزءا من جهوده .

وروز ماري امرأة في منتصف عمرها ، قصيرة ، بنية الشعر ، حينما تتكلم فانها تخرج الكلمات بسرعة وتقطع معظم الجمل بضحكة سريعة ومنخفضة تجعلها أشبه بصوت الدجاج . وعن حياتها تقول « لقد نشأت في عائلة فقيرة في وقت الكساد . وقد التحقت بمدرسة السكرتارية في بوسطن ثم كونت لي عائلة وانتهيت بالطلاق . وقد ترهلت قليلا وقد كنت فتاة غبية ، جاهلة عندما كنت صغيرة وأعتقد أنني تعلمت بضع اشياء ولكن ليس كثيرا » في عام ١٩٧٦ عملت روز ماري في بضع اشياء مختلفة وفي عام ١٩٧٦ عملت روز ماري في احدى شركات التأمين في حفظ الملفات والاشراف عليها وهي وظيفة اهتمت بها فقط لمدة شهر واحد . فقد كانت الملفات في حالة فوضى تامة وما أن أعادت اليها النظام حتى أصبح العمل روتينيا تماما . عندئذ وجدت في احدى الصحف اعلان عن عمل في شركة داتا جنرال يبدأ الاعلان بسؤال « هل انت ضجر وهي تقول أن هذا السؤال كان موجها اليها » .

منذ بداية عملها في داتا جنرال خصصت لفريق الخسوف الذى كان عدد افراده محدودين ولم ينضم اليه منذ نشأته أية سكرتيرة . وقد وجد المهندسون بعد استقرارها في مكانها انها نشيطة . أما هي فقد فتحت صندوق ملفات الفريق ولم تجد به شيئا سوى لفتين من اوراق دورات المياه ولم تجد حتى قائمة بأسماء الفريق . عندئذ ذهبت الى كل مهندس وبدأت تلقى عليه الاسئلة مثل : هل تعلم لمن تعمل ؟ وقد كان ذلك بالنسبة لها بداية قصة طويلة .

وتقول روز مارى عن مشروع النسر أنه كان هبة لهم . وقد كانت تؤدى أعمالا كثيرة مثل تجهيز الموازنات المالية وفرز البريد وخاصة عندما نقلت غرفة البريد واحيانا الاشتباك مع الاقسام الاخرى والرد على التليفونات وتحضير الوثائق وشيكات المرتبات وتسليمها للموظفين فى موعدها وقد دخل الوافدون الجدد دائرة أعمالها فقد كان عليها أن تجد لهم مكانا فى هذه الظروف التى لم تكن مشجعة بل وكانت توفر لهم كل شىء حتى الاقلام . وكان كل يوم يحمل لها كارثة ادارية صغيرة وهى تقول « لقد كنت أؤدى شيئا هاما » . لم تكن روز مارى تدرك فى كل وقت انها تقضى وقتا طيبا . ففى بعض الاحيان كان عليها أن تدرب بعض الوافدين الجدد على ربط أحذيتهم مثلا ، كانت تشعر أنهم ينظرون اليها كما لو كانت أما بديلة وكان ذلك يضايقها . فقد كانت تفعل ذلك بحس إدارى ، ولكن فى النهاية قررت : أن تكون من تكون ولكنها يجب أن تستمتع بوقتها أيضا . وكانت تكره دائما الرد على التليفونات وقالت انها فكرت مرة فى الرحيل وقد سألها ألسنج مداعبا اياها عن سبب عزوفها عن ذلك .

أجابت انها لا تستطيع أن ترحل وأشرق وجهها بابتسامة ماهرة . وأشارت بيدها الى باب مكتب ويست وقالت فى صوت منخفض : ان ما نحن فيه يشبه كما لو كنا فى أحد أفلام الرعب وأريد أن أعرف وأرى كيف سينتهى ، وأود أن أرى أيضا ماذا سيفعل توم بعد ذلك . اذن فقد كان هناك مراقب آخر وذلك أسعد ألسنج كثيرا

كان ينظر الى مشروع النسر كما لو كان نتوءا أو عبئا أو مسخة وانه ولابد وأن يسلك الطريق نفسه الذى سلكه الذات وفيكتور ، وقد

ادى ذلك الى عزوف الكثيرون من مهندسى التكوين الداخلى للحاسب عن الالتحاق بهذا المشروع والتحق بعضهم به على مضض . وفى بداية ربيع عام ١٩٧٨ ، شرع ويست فى صنع فريقه . كان له زوز مارى وألسنج وحوالى ١٢ مهندسا من ذوى الخبرة جميعا كانوا قد عملوا معه من قبل . وقد فكر ويست ان هذا العدد سيكفى ولكنه فى الواقع لم يكن سوى اطاراً للفريق ، فقد أصبح واضحا حينما شرعوا فى تصميم منطق الآلة الجديدة أن عددهم صغير وأن ذلك لم يمكنهم من انتاج هذا الحاسب فى سنة واحدة . عندئذ قال ويست لا لسنج « نحن نحتاج الى المزيد » وقد وافقه ألسنج على ذلك .

أما فى شمال كارولينا ، فقد حشدوا لهم طاقما كبيرا جمع معظمه عن طريق اغراء المهندسين ذوى الخبرة من ويستبورو والشركات الاخرى . فى ذلك الوقت كانت اجهزة الڤيديو قد انتشرت فى المبنى وقد طرح احد الافلام فكرة جديدة ، وهو فيلم يروى قصة مهندس يدعى سيمور مراى الذى يصف كيف استطاعت شركته الصغيرة فى شيبوا فولز بالقرب من وسكنون أن تبنى اسرع الحاسبات فى العالم . ويعتبر كراى فى الفيلم أسطورة الحاسبات اذ يقول عنه أنه استأجر مهندسين لم تكن لديهم أى خبرة علاوة على انهم حديثو التخرج ، أما وجهة نظره فكانت أن هؤلاء لا يعرفون ما هو المستحيل الذى وقف عنده قدامى المهندسين . وقد اعجبت هذه الفكرة ويست بالاضافة الى أن رواتب حديثى التخرج أصغر من رواتب ذوى الخبرة والاكثر من ذلك أن استخدام المبتدئين يعد طريقة اخرى فى اخفاء نيات ومقاصد فريقه الحقيقية . فمن سيعتقد انه بحفنة من المهندسين الجدد يمكن أن ينتج حاسبا منافسا لحاسب شمال كارولينا .

وقبل أن يأخذ قراره ، سال ويست ألسنج هل سنوظف أولادا ؟

وعلى مدى أسبوعين متتاليين جرت منافسة هذه الفكرة بين ويست وألسنج ثم قرروا توظيف أحسن المهندسين الجدد الذين سيجدونهم وخاصة هؤلاء الذين يعلمون آخر ما وصل اليه من الحاسبات . وقد تم ذلك تحت ذريعة انهم لم يبعدوا هؤلاء المرشحين الشباب لانهم يشعرون بأن السن تقدمت بهم وعلى العكس ، فقد رحبوا بهؤلاء الاولاد . وذلك سيعطى انطباعا بانهم حتى ولو استخدموا أطفالا معجزة فان المخطط لن يستقيم . فكيف يبنى مثل هذا المشروع بأولاد حدث ففى ذلك خطورة كبيرة ولكن الفكرة فى النهاية قد نفذت .

بين بداية صيف ١٩٧٨ ونهاية العام كان ويست قد ضاعف عدد فريقه ، وقد أطلق على قدامى الفريق ، الايدى المسنة . وأطلق على هؤلاء الرهبان الجدد أسم الاولاد وكلهم تحت امره ويست . وقد جعل ويست له مساعدا للقيادة أحد مهندسى تصميمات من المدرسة الالكترونية وملازمين رئيسيين ولكل منهما مساعدا أو أثنين.ويدير الفريق الذى يعمل فى بناء الكيان الداخلى للآلة أحد الملازمين علاوة على تجميع مجموعة الدوائر الكهربية للآلة . وقد سمى هذا الفريق نفسه اسما مشتقا من اللفظة التى تطلق على التكوين الداخلى للحاسب « الاولاد القساة أو الشجعان » . أما الجزء الآخر من الفريق ، فقد كان يعمل فى بناء النظام المتعلق باللغة التى ستقرن الكيان الفيزيائى للآلة بالبرامج التى سيكون على الالة تنفيذها . وقد اختار السنج أن يكون من ضمن هؤلاء « الاولاد الصغار » . وقد ضم الفريق أيضا نساخ وبعض الفنيين . ومن وقت لآخر كانت تحدث تغييرات فى عدد الفريق الذى لم يكن بصفة

عامة فى حالة نمو وعلى أى حال كان عددهم لا يقل عن ثلاثين شخصا .

وحينما نتساءل عن الصورة التى كان عليها أى من هؤلاء الاولاد يجب أن نصف الظروف المحيطة بهم والتى تبدأ بأنه لا يوجد من هو بمأمن من الفصل وأنت لا تعلم عن ذلك شيئا . وعلاوة على ذلك ، حينما تكون فردا جديدا فى وظيفة ، فانك بالطبع يجب ان تترك أيضا انطباعا جيدا منذ البداية . لذلك فقد تحب أن تتعرف برئيسك مثلما فعل هذا الولد الشجاع ديف ابشتاين حينما ذهب الى مكتب ويست « هاى أنا ديف » ثم مد يده اليه . لا يمكن أن ينس لبشتاين هذه التجربة وهو يصف ويست وهو جالسا محدقا فيه وقد خرج من عنده بعد ثوان وأضاف « لقد قررت انه من الافضل الخروج من مكتبه » .

ربما يعتبر العمل مع فريق الخسوف بداية خشنة فى مهنتك . فحينما تأتى الى وظيفتك الجديدة مملوء بالاحساس بالوحشة والخوف الذى عادة ما يصاحب المبتدئين قادما من وسكونن أو ميسورى أو غيرها وقبل أن تتعلم كيف تجد طريقك الى العمل بدون خريطة تجد نفسك جالسا فى أحد هذه التقسيمات الصغيرة وربما على مكتب مع ثلاثة آخرين جدد تكاد أن تتلامس ركبكم وينعدم عندكم الاحساس بالخصوصية والهدوء وفى وظيفة لم تؤديها من قبل على الاطلاق ، ثم يطلب منك أن تبدأ للعمل فى انتاج قطع مهمة من آلة حساسة جديدة وأنت فى كل ذلك تريد أن تترك انطباعا جيدا لذلك لن يكون عندك وقت لمقابلة النساء أو لمساعدة زوجتك فى شراء اثاث منزلكما أو لاكتشاف الجانب الآخر من المدينة . ليس لك الا أن تعمل ، وقد قيل لك « يجب أن لا تذكر اسم النسر خارج هذا الفريق ، ولا تتكلم مع أحد خارج هذا الفريق » .

فانت مثل من يعمل فى مكان يشبه بناية خاصة بدراسات علم نفس ـ صممت لاختيار مدى جلد وثبات حيوانات صغيرة ، ورئيسك لا يلقى عليك غالبا التحية .

ويقول الجميع هذه العبارات نفسها ويضيف شك هولاند لا يمكننى أن أقول أنى أؤدى أى عمل آخر ، فأنا احتاج الى ثلاثة أيام على الاقل لكى اصرف ذهنى عن النسر ، لذلك حينما تكون لنا عطلة لمدة ثلاثة ايام ، أشعر بالاسى لقدوم يوم الاثنين . أما الطفلة الصغيرة بيتى شاناهان وهى الانثى الوحيدة فى هذا الفريق فتقول : قد ينتهى بك الامر أن تبقى هنا طول الليل ، فقد تنسى أن تذهب الى المنزل أو أن تتناول عشائك . وغالبا ما يشكو زوجى لانه فى المرات الثلاث الاخيرة قام بالغسيل بمفرده . أما جون بلو فيقول « لقد اصبح عندى صعوبة فى تكوين الجمل ، فقد يحدث لى أن أحس أن عقلى فارغا تماما وأنى قد نسيت ما قد بدأت قوله . واذا كنت تعمل معنا فستجد أن اجزاء من حياتك بدأت تنزف وتتساقط منك ، أشعر أنى قد كبرت واصبح لى مثل هذه الخبرة ولكنى لا أريد أن أضحى بكل شىء فى سبيل داتا جنرال أو هذا المشروع الكبير » . ويقول جيم جوير وهو أحد الاولاد الشجعان وأحد الأيدى المسنة فى المشروع ولكنه لم يتجاوز الست والعشرين ربيعا . « أنا أحب عملى واجده عظيما بل استمتع به ولكنه لا يصل عندى الى مرتبة الهواية والاستجمام . خارج العمل لى هوايات اخرى مثل المشى لمسافات طويلة وتسلق الصخور » وتوقف جوير قليلا وفكر وفجأة قال « ولكنى لم افعل شيئا من ذلك منذ مدة لانى كنت اعمل هنا كثيرا » .

ولكن اين يوجد موطن الاستمتاع الذى تلاحظه من نبرات حديثهم ومن اين يأتى ؟

عند بداية المشروع كان راتب الوافد الجديد عليهم يصل الى ٢٠ ألف دولار سنويا بينما راتب المحنك مثل ألسنج يصل الى ٣٠ ألف دولار سنويا . وقد زادت هذه الرواتب بشدة في داتا جنرال وغير من الشركات المماثلة في خلال سنوات قليلة . ولكنهم في داتا جنرال لا يمنحون أى اجور اضافية على ساعات العمل الزائدة . والشىء الوحيد الذى حصل عليه قدامى العاملين بالمشروع هو بعض الاسهم . ويبدو أن بعضهم يقدر منزلة هذه الاسهم كنوع من التحلية المحببة ويتفق معظمهم مع كن هولبرجر مساعد ملازم مجموعة الاولاد الشجعان الذى أعلن « لا اعمل من اجل المال » .

ويقول بعض المهندسين الجدد انهم يحبون جو العمل . اما ديف كيتنج ، فيقارن ما عندهم بما في الشركات الاخرى التى تطبق نظما وتفرض زيا شبه عسكرى . وقال انه يفضل الصورة الغير رسمية التى توجد في ويست بورو مثل ارتداء الجينز ونحو ذلك . وقد تحدث العديدون عن « ساعات العمل المطاطة وقد اضاف هولبرجر « لن تجد من يحتفظ بسجل للساعات التى نعملها ، ولا يعد ذلك غيره على داتا جنرال ولكن اذا ما وجد هذا السجل فان داتا جنرال كان ولابد أن تدفع لنا اضعاف ما حصلنا عليه وهذه حقيقة يعملها الجميع وهى أن بعض الناس قد يعملوا ١٢ ساعة يوميا باختيارهم ويمحض ارادتهم وبما يتعدى الساعات الثمان المقررة . ولكن العنصر الهام في هذه القضية هو انهم قد وجدوا بالطبع عملهم مشوق » .

. وقد تحدثت مع أثنين من فريق الاولاد الصغار حديثا رفعت فيه الكلفة ودار حول الوظائف التى رفضوها . فقال احدهم « في آى . بى . ام لم نكن لنحصل على مشروع بهذه الجودة فانهم لا يكلفون المجندين الجدد بمثل هذه المشاريع ، ولكن داتا جنرال تفعل مالا تفعله اى . بى . ام ، ولقد حصلت على عرض للعمل في آى . بى . ام

على رقاقات الذاكرة فيما يتعلق بمحاولة تحسين ادائها ولكنى هنا قد حصلت على عرض للعمل في آلة كبرى جديدة والتى ستكون عصب مبيعات الشركة . وقد كان على أن اعمل في تصميم الحاسب ومثل هذا العرض الاخير لا يمكن رفضه » .

أما بوب بوشامب ، زميله في الفريق فقد أتى من ميسورى وهو شاب ذو لحية صغيرة حمراء وربما كان احسن المستجدين . فقد كانت لديه خبرة في الحياة وذلك يعود الى حصوله على اجازة لمدة سنة قضاها بعيداً عن المدرسة . ويبدو عليه عندما تنظر اليه انه من هؤلاء الذين لهم ارواح سعيدة محببة الى النفس متواضع وانيق وحسن المظهر وذكى . وقد كان معدله التراكمى عند تخرجه من المدرسة هو « أ » أى كان متفوقا في سنوات دراسته جميعها . ويقول عن نفسه لقد كنت استمتع بالاختبارات اثناء وجودى بالمدرسة وربما يفسر ذلك خروجه من المدرسة ونجاحه بدون شائبة في كل سنواته . ويضيف » لقد احببت دائما أن اختبر نفسى وأن احسن قدراتى لذلك كنت استمتع بالاختبارات ولقد امضيت خمس سنوات في الكلية لم افعل فيها حقا شيئا يذكر . وحينما أتيت الى داتا جنرال تصورت أن هذا هو الوقت الملائم لأن اقوم بعمل ما . وحينما اتيت الى هذا كان هذا المكان غريبا على . ولذلك عملت حتى خلال العطلات ، فلم يكن لدى شىء احسن لأفعله ، لذلك كنت افضل قضاء الوقت كله في العمل ولكن بوشامب خصص للعمل على جزء من المشروع له اولوية ضئيلة ويقول عن ذلك « لم أكن أشعر باية ضغوط ، بل انى كنت احس اننى بعيد عن السريان الرئيسى للاشياء . رغم أنى كنت اشعر أن هناك توتر في الجو ولكنى كنت دائما ارغب في المشاركة في مثل هذا العمل الحماسى » . وانتهى الامر باقتراح بنقل بوشامب للعمل على آلات النظام الوسيط وحينما

عرض عليه هذا العمل القاسى المرهق ، قبله بكل رشاقة وابتهاج وهو يقول « حقيقة لقد قفزت عليه » .

وقد كان لدى الفريق نوعا من الشعائر الغامضة تؤدى عند بدء العمل والتى يجب أن يمر بها بطريق أو بآخر كل عضو تقريبا في الفريق . أما اللفظة التى استخدمها قدامى افراد الفريق للتعبير عن هذا النوع من الطقوس فهى أن « يوقع العضو » . وهى لفظة ابتدعها ويست ، أما الممارسة فقد ابتدعها القدامى . فاذا ما وقعت لمشروع ، فمعنى ذلك انك تقبل أن تعمل كل ما هو ضرورى لنجاحه ، وأنت موافق ضمنيا على أن تنبذ ان كان ضروريا عائلتك وهوايا تك واصدقائك ـ ان كان قد تبقى لك من ذلك شىء فعادة لن يتبقى لك شىء أن كنت قد وقعت من قبل لمشاريع مماثلة . ووجهة نظر مدير الفريق في مثل هذا التوقيع ، هو أن هناك مناقب عديدة لهذه الطقوس ، فالعامل لن يكون مكرها على الطاعة ، والعامل سيكون متطوعا . وحينما توقع ، فانك ستكون بالفعل قد اعلنت « انى ارغب في هذا العمل وساعطيه كل قلبى وروحى » .

واداء مثل هذه الشعيرة لا يتم باعلان رسمى ، فبين قدامى الفريق قد تكون عبارة مثل « ايه ، سأقوم هذا العمل » تعادل التوقيع وعادة ما يتم ذلك بطريقة صامتة مثلما حدث حينما تولى ألسنج دور رئيس المستخدمين بدون أى اوامر صريحة .

لقد كان قدامى الافراد يعلمون بالمباراة تماما ، ولكن الجدد لم يكونوا يعلمون عنها الكثير مما أدى الى بعض المشاكل

ويزيد الطلب على العرض بالنسبة لمهندسى الحاسبات الجدد ولذلك تكون المنافسة للحصول عليهم ضارية . اذن فما هو الاغراء الذى يمكن أن يقدمه فريق الخسوف الى هؤلاء الذين يرغبون في

العمل لديهم ويزيد عما يمكن أن تقدمه شركة مثل آى . بى . ام ؟ وقد اتفق ويست مع ألسنج بان اعظم ما يمكن أن يقدموه هو المشروع ذاته . وقد فسر ألسنج ذلك كما يلى « تجهزك مدرسة الهندسة للقيام بمشروعات كبيرة ولكن الكثير من الشباب ينتهون بان يصبحوا مصممى محولات . وفي ذلك سقوط رهيب على ما اعتقد ، فهم ينتهون بالعمل في بعض وظائف هندسية بسيطة ويتعاملون مع تقنية معروفة والعمل فيها يكرر نفسه . وكل ما عليك أن تفعله هو مجرد النظر في بعض الكتب للحصول على الاجابات اللازمة » . وفي المقابل يرى ألسنج أن الاخوة التى يرتبط بها مهندسى بناء الكيان الداخلى للحاسبات هى شىء جميل ، علاوة على أن وظيفة بناء حاسبات جديدة ليست معروضة بكثرة والعرض فيها لا يزيد عن الطلب » . وقد رتب ويست هذه الافكار بقوله » هذا صحيح فنحن لدينا احسن قصة يمكن أن تروى لخريج جديد ، فلقد سمع جميعهم بالفعل عن ڤاكس ونحن بسبيلنا لأن نبنى آلة ذات ٣٢ بايت ارخص بكثير واسرع بكثير ايضا . لذا فانه يمكن أن نحصل على توقيع أى شاب للعمل معنا في أى يوم من ايام السنة » .

« ولكن هؤلاء المستجدين سيطلب اليهم الاشتراك في سباق محموم بمجرد أن يبدأوا العمل . ولن يكون لهم الوقت الكافى لكى يتعلموا المعنى الحقيقى للتوقيع لمشروع لذلك يجب تحذيرهم اذ أن اللياقة وادب السلوك والخوف من أن يشعروك بالذنب تتطلب ذلك التحذير » .

وبذلك الاسلوب اغرت مجموعة الخسوف المتقدمين ثم بدأت في استعراض طلبات الالتحاق . وقد وجدوا أن أحد المرشحين قال أن هوايته الرئيسية هى الحياة العائلية . بثت هذه المقولة في ألسنج

واحد ملازمى ويست شعورا بالحذر فليس ذلك المرشح هو ما يرغبون فقد رغبوا دائما في استبعاد الافراد المتيمون بالحياة العائلية وهم ايضا لم يكونوا منهم . وقد قال ألسنج « انه يبدو كمن يقول انه لا يرغب في التوقيع لنا » . عندئذ قال الملازم « وهو يفكر في طلب الالتحاق « انا لا اعتقد انه سيكون سعيدا معنا » وعلى أى حال لم يكن هناك شىء متميز في درجات هذا الخريج ، لذلك استبعدوه .

وتتم عملية الغربلة المبدئية للمتقدمين عن طريق درجات النجاح ـ وهى لا تؤخذ فقط كمعيار لقدرة المتقدم ولكن في تقدير مدى الاعتماد في عمل شاق وطويل .

كان ألسنج بأمل في استخدام بعض المهندسات ولكنهن في ذلك الوقت كن نادرات . وقد تقدم اليهم عدد قليل من النساء واستخدم ألسنج احداهن والتى كان لها احسن اوراق اعتماد .

وحينما يرغبون في فحص طلب استخدام ، فانهم غالبا ما يدعون هذا الشاب وهو عادة شابا وليس مسنا الى ويستبورو ، ثم يقوم القدامى باجراء مقابلة شخصية معه ، واحدا تلو الآخر . فان كان قد تقدم لينضم الى فريق الاولاد الصغار فان ألسنج هو الذى سيتولى المقابلة وهى غالبا ما تكون المقابلة الحاسمة وقد تنتهى المقابلة الشخصية الناجحة مع ألسنج بالتوقيع . ويسأل ألسنج عادة هذا المهندس الشاب « ماذا تريد أن تعمل ؟ » . وما يقوله المرشح قد لا يتعدى عبارة « أن ذلك لا يهم » حتى ولو كان مهتما باحد نواحى الحاسبات أو غيره . وفي الحقيقة فان ولع المستجد بشىء معين لن يغير كثيرا محن قرار ألسنج .

وان قال هذا المستجد أو أن بدأ عليه كما لو كان يقول « حسنا لقد تخرجت حديثا من المدرسة وأنا ارغب في التعرف على الامكانيات المتاحة ولست متأكداً من المجال الذى ارغب في العمل فيه » عندئذ سيبحث ألسنج عن طريقة يختصر بها المقابلة . وقد يقول المستجد « انا مهتم حقيقة بتصميم الحاسبات » . مثل هذا الرد يستحث ألسنج اذ أن المقابلة المثالية تمتد بالطريقة التالية : وما الذى تهتم به في بناء الحاسبات . وقد يجيب المتقدم « انى ارغب في بناء احدهم » . ( ويقول لألسنج أن هذا هو ما ارغب في أن اسمعه والآن سأكتشف أن كان فعلا يعنى ما يقول ) . أما السؤال التالى للمتقدم « ما الذى يدعوك للاعتقاد بانك يمكن أن تبنى حاسبا عظيما ؟ » . عندئذ قد يقول المتقدم « هاى ، ليس اثما أنى قد استخدمت احد الحاسبات التى بنيتموها ولكنى اعتقد انى يمكن أن ابنى افضل منها » . ( ويقول ألسنج « يعتقد ويست وانا أن لدينا قصة يمكن أن نرويها حول الآلة النسر . ولكنى ارغب في أن اسمع من هذا الشاب الجزء الاول من القصة ذاتها ، وهو أن فعل ذلك فانى ألمح في عينيه ناراً وعندئذ اعتقد اننا وجدنا حقيقة الشخص المناسب فابدأ في رواية قصتنا عليه » . ) .

تبدأ رواية السنج بقوله « حسنا » ثم يستمر « نحن نبنى هذه الآلة التى ستحتل مركز الصدارة في تكنولوجيا الحاسبات ونحن في سبيلنا الى تصميم كيان داخلى جديد كامل والى ابتداع الادوات اللازمة لذلك » ( أى أننى احاول أن اعطيه الاحساس بانك ايها المتقدم قد اوجدت لنفسك اخيرا مكانا في شركة كبيرة يصنع فيها الرجال اعمال المستقبل ) . ويسأله ألسنج « فهل يقع منك هذا الحدث موقع حسنا ؟ » وغالبا ما يجيب « نعم ، بالفعل » « عندئذ ،

أبلغه أسوأ ما لدينا » ) . « سيكون كل شىء قاسيا واذا استخدمناك فستجد نفسك تعمل مع حفنة من الفلاسفة الكلبيين والذاتيين وسيكون من الصعب أن تستمر معهم » . وقد يجيب المتقدم « ولكن ذلك لا يخيفنى » ويستمر ألسنج « وهناك العديد من المتعجلين فى أعمالهم فى هذا الفريق وسيكون العمل شاقا حقيقة ولساعات طويلة ممتدة .

يجيب المتقدم على ذلك بقوله « لا ، وانما هذا ما أريده فأنا أرغب فى أن أذهب الى هذا الطابق الأرضى الخاص المصممين الجدد وأنى أرغب فى صنع آلة كبيرة وأرغب أيضا فى أن أكون فى مركز الأحداث حيث الاثارة » . وينهى ألسنج المقابلة بقوله « حسنا ، نحن نسمح لأحسن المتقدمين فى هذا العام بالعمل معنا ، وقد سمحنا بالفعل لبعضهم بالانضمام الينا » . ( « ثم نخبره بأننا نأخذ الأحسن وقد سمحنا له بالانضمام الينا » ) . ويقول ألسنج فى نهاية المقابلة أنه لا يعلم ان كان ذلك حقيقة أم لا ، فهذه المقابلة تشبه عملية انتقاء المتقدمين للعمل فى مهمة انتحارية . فنحن فى سبيلنا الى الموت ، ولكن سنموت ميتة المنتصرين .

●●●



# الباب الرابع

## لحظات والاش الذهبية

تخيل احد المهندسين الشباب المعروفين في ويستبورو بمهارتهم بان هناك وظيفة خيالية احسن من التى يشغلها . وهى انه يذهب الى العمل كحاجب في احدى شركات الحاسبات . وفي اثناء الليل ينسل متنكرا الى مكاتب مهندسى الشركة حاملا ممسحة ومكنسة ثم يقوم بتصحيح تصميمات المهندسين الموجودة على سبوراتهم ومكاتبهم .

واحلام الحرية المطلقة ليست شيئا شاذا في ذلك الطابق الارضى من ويستبورو ، ولمثل هؤلاء الخياليين تكون احسن الوظائف التى يمكن توهمها وهى التى تسمح لهم بمحاولة بناء ذلك الحاسب الكامل والذى لم يمكن الوصول اليه . ولكن في المقابل ماذا يمكن أن تكون أسوأ الوظائف ؟ . احداها بالطبع هى التى تجبر احد المهندسين على بناء آلة مسخة . وقد راود قوم ويست مثل هذا الشعور ، وقد كان ذلك اول مشاكله واصعبها .

كان ويست يرغب في استخدام احد المصممين . والمصممون في مجال الحاسبات هم الذين يصنعون شكل الآلة لهؤلاء الناس الذين سيكتبون لها البرامج الوسيطة وهى برامج لا تقول كيف يمكن بناء الآلة ولكن ماذا ستفعله وبشىء من التفصيل . ويعد الحصول على وثيقة المصمم الزرقاء اول خطوة فنية حاسمة على الطريق الى صنع آلة خسوف ذات ٣٢ بايت « متمشية » مع المجموعة نفسها

وبدون وحدة نظام البايت . ولم يكن ويست . متأكدا تماما من أن مثل هذه الالة يمكن صنعها . وان كان ذلك ممكنا ، فما هو احسن المداخل لبنائها ؟ ولم يكن ويست لديه أى فكرة عن اجابة هذا السؤال ولا عمن سيعطى هذه الفكرة . في بداية المشروع قرر ويست أن احد موظفى داتا جنرال ويدعى ستيف والاش يجب أن يكون مصمم النسر . قال ويست عن ذلك انه الشاب الوحيد الذى يمكن أن يؤدى هذا العمل ، «أن هذا الشاب هو قاموس وموسوعة في الحاسبات تمشى على الارض ، انه احسن من أنجبه العالم لهذه الوظيفة » .

وبالتالى استدعى ويست والاش الى مكتبه في ربيع ١٩٧٨ وسأله أن يرسم تصميما لحاسب من فصيلة الخسوف ولكن له ٣٢ بايت . عندئذ حملق ستيف والاش في ويست وانتصب على قدميه ثم لفظ عبارة مبتكرة أعلن فيها رفضه لطلب ويست وانطلق خارجا من مكتبه .

بعد هذه المقابلة ؟ عمل احد المهندسين ويدعو شاك هولند لفترة زمنية في تصميم شكل الحاسب وهو من المهندسين الذى عملوا للفريق لعدة من السنوات . وقد أدى في هذه الفترة عملا جيدا وبما تسمح به امكانياته . ولكن ويست كان يرى أنه لا احد غير والاش يمكن أن يحقق ما يريد وأن عليه أن يقنعه بالتوقيع بطريقة أو باخرى ، وهو يعتقد أن والاش لا يرغب في العمل على آلة خسوف ذات ٣٢ بايت لمجرد انه لا يعرفها . فويست يعرف والاش جيدا ولذا فهو يتصور أنه بحاجة الى شيئين آخرين بجانب لوحة التصميم البيضاء النظيفة وعدم اثقاله بالقيود ، وهذان الشيئان يتلخصان في ثلاث كلمات هى النجاح الملموس والثأر .

نشأ والاش في بروكلين وكان والده منضد للحروف المطبعية ومهنيا ماهرا متخصصا في هذه الصناعة التى لم تلبث أن انقرضت ولم يكن في ذلك مدعاة للأسف بالنسبة لوالاش . فهو يتذكر عودة والده الى المنزل بعد العمل ، مصبوغ الايدى والملابس بأحبار الطباعة التى يصعب ازالتها ويتذكر ايضا عدم رغبته في أن يرى ابنه وقد عاد الى منزله مصبوغ الايدى والملابس ايضا . بدأت مواهب والاش تتفتح مبكرا فقد كان مشتركا مداوما وناجحا في مسابقات الاطفال في العلوم . ثم دهب الى مدرسة ستيفنسون العامة بنيويورك ويتذكر أن درجاته فيها كانت ٦٧ , ٩٣ بالضبط وقد تخرج منها وكان ترتيبه الثامن والاربعين . فاز والاش بعد ذلك بمنحة دراسية في معهد بروكلين الفنى حيث اكتشف هناك علم الحاسبات وحصل منه على درجة البكالوريوس ثم التحق بجامعة بنسلفانيا حيث حصل منها على درجة الماجستير في الهندسة الكهربية واخيراً ذهب الى العمل في شركة هونيويل في ماساشوست .

كانت احدى وظائفه الاولى ، هى مهندس على احد الحاسبات الجديدة المبتكرة ولكن ما أن انتهى العمل واصبحت الآلة جاهزة تقريبا اندمجت هونيويل في جنرال الكتريك ولكن حينما انقشع الغبار كان الحاسب قد اصبح في عداد الخردة ، ولم يـر النور على الاطلاق .

ويقول والاش « أن مهمة المهندسين هى الانتاج ، فانا لم اذهب الى المدرسة لمدة ست سنوات لكى احصل على شيك راتب وان كان ذلك هو الهندسة ، فلتذهب الى الجحيم » . ثم التحق بمدرسة ليلية للحصول على الماجستير في ادارة الاعمال ويقول « اذا كان ولابد أن يؤدى الطريق الى البحث عن المال ، فانى سأحصل على درجة

الماجستير في ادارة الاعمال ثم اعود الى نيويورك لأجمع بعضه » ولكنه لم يرغب في قرارة نفسه في هذا العمل ولكنه اراد دائما بناء الحاسبات .

حصل والاش على وظيفة فى رايثيون حيث كلف بالعمل على آلة حاسبة جديدة أخرى سميت بالحاسب الألكترونى الرقمى المتطور للطيران وكانت البحرية هى التى تمول المشروع . وطبقا لرواية والاش فقد قام بمساعدة مهندس شاب آخر بانجاز معظم العمل الفعلى . وذات يوم اكتظ معملهم بفريق من مستشارى البحرية الذين أدعوا أن الآلة معقدة جدا وأن المهندسين لن يستطيعون تشغيلها على الاطلاق ولكنهم كانوا مخطئين ، فلقد بعث والاش وزميله الحياة فى هذا الحاسب . ويتذكر قائلا : « عندما اقتربنا من النهاية كنا نعمل مئات الساعات فى الأسبوع . لقد كنا نكافح لنتخطى كل جزئية تقابلنا ثم ننتهى بلعب البريدج . ولكن البحرية قررت ألا تبنى حاسبات أخرى . وقد كان متوقعا .ولكن والاش فى النهاية كان سعيدا بهذه الآلة . فقد كانت بالنسبة له نجاحا فنيا وهى التى دعمت سمعته برغم أن آلته لم تتخطى الباب على حسب تعبيرات ويست .

بعد ذلك بعدة سنوات ، ذهب والاش الى داتا جنرال وكان الاغراء الذى اغواه في عمله الجديد هو الوعد بأن يعمل منذ البداية في الطابق الارضى وعلى الآلة الحديثة التى تحوى احدث ما وصلت اليه فنون الحاسبات والتى يفترض أن تكون « آلة المنبع » . وقد كانت بداية هذا المشروع مثيرة للغاية . فالمهندسون المحظوظون الذين خصصوا للعمل عليها سيعملون خارج المصنع في احدى الشقق لمزيد من الامن ، حيث كانت لهذا المشروع اهمية فائقة . وفي احد الاجتماعات ألقى احد الاداريين التنفيذيين مجموعة من المفاتيح

على المنضدة وهى مفاتيح الشقة ويحمل كل مفتاح رقم غرفة صاحبه على طريقة جيمس بوند ٠٠٧ وقد أعجبت هذه اللمسة والاش . لكنه كان اكثر ابتهاجا حينما علم أن الشركة لن تضع أى قيود على مصممى الحاسب الجديد . اذ يمكنهم أن يتابعوا احدث الطرق الفنية ، وأن يبدأوا تصميمهم على ورقة بيضاء .

عمل والاش على هذه الآلة الكبيرة لمدة عامين متتاليين وقد ظل يقرأ ويدرس ويضع اللمسات النهائية لتعطى اروع ما اخرج في عالم الحاسبات . وقد كان خلال هذه الفترة اقرب بشخص يعيش فقط لهذه الآلة . لكن الخطط والتصميمات التى لم تنته بعد ارسلت الى شمال كارولينا وقد شعر بعدها والاش انه لن يذهب لينضم الى هذا المشروع وهكذا خسر فرصة آلة اخرى أو اعظم الآلات كما كان يعتقد .

كان والاش احد هؤلاء المهندسين الذين يعملون ليل نهار . فقد صمم الحاسب الذات بعد مشروع المنبع . وحينما ألغى مشروع الذات للمرة الاولى حمل والاش بعض حاجياته من مكتبه وغادر ويستبورو الى منزله حيث قضى اسبوعين . في هذا الوقت ، كانت الشركة الرقمية قد اعلنت عن حاسبها ڤاكس . وحينما عاد والاش قام بدراسة هندسة ڤاكس وتصميماته الخارجية مما اشعره . فقد وجد أن السمات المميزة لتصميمات ڤاكس تشبه بطريقة ملحوظة تصميمات الذات بل أن تصميمات الاخير كانت اكثر تناسقا وروعة . امتلأ والاش بالغضب وقال « لقد اخذت الشركة الرقمية ما كنا نريده للذات » .

لقد كان والاش هو الذى اقترح على ويست فكرة فيكتور . وقد عمل والاش على هذه الآلة لفترة زمنية ولكن فيكتور احتضر

تدريجيا . وحينما اعد مشروع الذات الى الحياة مرة خرى ولفترة زمنية قصيرة ، ظن والاش انهم سيقومون ببناء هذا الحاسب هذه المرة ولكن دى كاسترو رفض ذلك مرة اخرى .

في ذلك الوقت كان والاش قدامضى ما يقرب من عشر سنوات وهو يعمل على تصميم الآلات الحاسبة . وقد ساهم في تصميم خمسة حاسبات ويعتبر هذه التصميمات ممتازة من وجهة نظره . فلقد عمل اثناء هذه التصميمات لمدة طويلة ولقد اضفى من ذاته الكثير على هذه المخلوقات المصنعة من المعدن والسليكون . ولقد رأى أحدهم فقط وهو يخرج الى الحياة ومع ذلك قرر العميل الذى كان يعمل له عدم بيع هذه الآلة .

في المرة الثانية التى خنق فيها مشروع الذات فر والاش من ويسبورو مرة اخرى وهو ممتلىء بالغيظ وقضى مرة اخرى اسبوعين بمنزله ولكنه عندما عاد كان لا يزال غاضبا وقد اشتعل غضبه عندما اقترح ويست عليه أن يصمم هيكل حاسب الخسوف ذو ٣٢ . بايت . ويرجع غضبه اساسا الى أن القيود التى فرضت على النسر تبدو خانقة . فهو يعتقد أن النسر بهذه القيود سيخرج متخلفا وفوضويا ، فيالها من خسارة أن عمل عليه ثانية . ولكن على اية حال بدأ بوضوح أن والاش من هؤلاء الرجال الذين يريدون أن يخرجوا آلة من الباب .!

حينما يجلس والاش رافعا قدميه فوق مكتبه ، فان نعال حذائه الطويل تواجه باب مكتبه . ولقد وجدته على هذه الحال مسترخيا . وهو رجل في منتصف الثلاثينات نحيل ولكن لا تبدو عظامه وشعره بنى متموج ينسدل الى الخلف بغير ترتيب . وتبدو بشرته ساحبة من كثرة العمل في الحاسبات خلف ابواب مغلقة وحيث لا يوجد فيتامين د في هذا الطابق الارضى .!

كان لوالاش غرفته الخاصة ولو انها بدون نوافذ ، وفي نهاية الرواق نفسه الذى تقع عليه غرفة ويست . وهى تشبه غرفة ويست من حيث الحجم والشكل ولكنها تختلف من ناحية الرونق والزينة . فهنا تجد أن مظاهر الحماس اقل توهجا . ويتدلى نبات السرخس من « مكرميات » معلقة في السقف . أما الحوائط فتكسوها صورا كبيرة ثبتت بدبابيس وصورا فوتوغرافية بريدية

وتوضح احدى الصور الكبيرة التى يعلقها والاش رسما طريفا من رسومات « سول شتا ينبرج » والتى تصور الولايات المتحدة وحيث تتصدر نيويورك الصورة ، أما كاليفورنيا فقد حظيت بمساحة اقل ولكنها مميزة في خلفية الصورة . وقد اعطيت بقية الولايات مساحات مختلفة صغيرة . ويقول والاش انه يحب هذه الصورة لدقتها ولانها تجعله يفكر في شمال كارولينا كاحدى الولايات التى كان الاعتراف بها موجزا جدا على هذه اللوحة . وربما يعكس ذلك ما في نفسية والاش الذى اتيحت له فرصة الذهاب الى الجنوب مع فريق المنبع وقد شجع على ذلك ولكنه رفض ، فلماذا ؟

يشرح والاش ذلك بقوله « اعتقد أن شمال كارولينا قد شبعت وتشبعت ولقد اخبرتهم بانه لبس المكان الذى يمكن أن احضر اليه زوجتى وعائلتى . ففى ذات مرة ذهبت في نزهة في شابل هيل فقال لى رجل أن الذين يقرأون صحيفة نيويورك تايمز هنا اكثر ممن يقرأها في كل الولاية . فأجبته بقولى أن ذلك يبدو كحى اليهود في وارسو فحينما استيقظ في الصباح اجدنى اريد أن اسمع شيئا عن سوق الاسهم والسندات في المذياع بدلا من سعر الدخان والخنزير . وأن ما يعتبرونه طعاما جيدا لا ارضى أن أدسه لألد اعدائى « تنشق

والاش وغضن أنفه واضاف « لقد قلت انه ليس المكان المناسب لكى احضر اليه زوجتى واطفالى وذلك ما جعلنى اضحك وظل هو يراقبنى مبتسما .

علق ألسنج على هذا الموضوع تعليقا مرحا . حينما ذكر أن أحد المهندسين في الطابق الأرضى كان يصف لهم كيف أنه من الصعب أن يشب الفرد فى الهند فلم يدعه والاش يكمل حديثه وانفجر مدعيا بأن الهند أسهل من أن يشب الفرد فى بروكلين حيث يجب أن تقاتل فى كل الاحياء المتعصبة لمجرد أن تحصل على مقعد فى مدرسة .

وفى سياق الحديث عن الحى القديم الذى كان يقطنه والاش تذكر حينما كان صبيا وضربه أحد الصبية ولم يثأر لنفسه وعاقبه أبوه لفشله فى مقابلة الأذى بمثله ويقول والاش « هناك تتعلم سريعا أنه عندما يضربك أحد فانك يجب أن تضربه مرتين وبطريقة أقصى حتى لا يعود لضربك ثانية » .

حيسما ذهبت لمقابلة والاش وجدته يقطن فى حى فرامينج هام ماساشوست فى بناية فخمة . ومنزله مستعمرى النموذج مكسوا من الخارج بالخشب ومن الداخل تجده نظيفا وبلا عيوب . وقد جلس فى غرفة المعيشة على مقعد أبيض مريح يقص روايات عن الحرب القديمة . ومنها قصته مع أحد التنفيذيين وكان يعتقد والاش انه عدو لفريق الخسوف لذلك قرر أن يلعب معه لعبة التركى . وعلى مدى أسبوع كان والاش يهرع اليه مبتسما . ثم فى الاسبوع الثانى كان بعبس كلما قابله ويدعى الحزن ولكن هذا الرجل لم يصمد أكثر من ذلك وسأل والاش تفسيرا لذلك وهو ما كان بنتظره . قال له الرجل « اخبرنى يا ستيف ، كيف يمكن أن تكون

سعيدا جدا فى بعض المرات عندما ترانى ثم تكون عكس ذلك فى مرات اخرى لدرجة أنك تتمنى أن لا أكون موجودا

فاجابه والاش : انى لا اعرف ولكنى متقلب المزاج ويقول والاش انه تركه وذهب الى مكتبه واغلق بابه وانفجر فى ضحك هستيرى وقد ابتسمت زوجة والاش وهى تسمع ذلك ووصفته بالمرعب .

وبينما كان والاش يتحدث الى بمزاج طيب ، كانت ابنته ذات الاعوام الاربعة تدور فى الغرفة جيئة وذهابا فوق البساط الممتد من الحائط الى الحائط مرتدية زحافة بعجلات ونظرا لميله للنزاع توقعت أن يصرخ فيها فى أية لحظة ولكنى أدركت فى الحال انه لن يرفع صوته فى المنزل وهو غاضب . وحينما تزحلقت الفتاة خلفه طبعت قبلة على خده محدثة صوتا ، أشرق وجه والاش وقال : لهذا السبب نحن نرزق بالبنات .

كانت أسلحة والاش التى كان يفرض بها قانونه هى سيوف من المداخل الفنية احتفظ بها دائما فى حالة جيدة ، حادة - ويقول والاش انه فى السنوات القليلة الماضية قد استثير بطريقة ملحوظة حتى انه شعر بانه مثل الحيوان الذى قذف به فى قفص .

فى ظل هذه الظروف أصبح والاش صعبا وقاسيا . وفى احدى المرات التى زار فيها شمال كارولينا أثناء العمل فى مشروع الذات وجد انهم رسموه هناك فى صورة كبيرة بوجه بشع هو وجه دارث فيدر نفسه فى فيلم حرب الكواكب وقالوا له « لقد التقطنا لك هذه الصورة » .

حينما أعلن عن انتقال فريق المنبع الى الجنوب ، شعر والاش بانه قد سرق وسب وقد شعر أيضا بمزيج من الدهشة والفزع عندما

قرأ مقال صحيفة.جلوب الذى بدا دى كاسترو فيه وكأنه يحقر مهندسى ويستبورو- فى ذلك الوقت اتصل والاش بالصحفى متظاهرا بأنه أحد التنفيذيين المهمين لداتا جنرال ثم أنبه على مقاله. ولكن والاش يعتقد أن دى كاسترو قد خرج عن السياق ولكن القصة تركت مذاقا لاذعا وسيئا عنده . سمع والاسن بعض الراحلين الى الجنوب مع فريق المنبع يقولون أن شمال كارولينا ستكون مركز الاحداث ، عندئذ أدرك أن كل من فى شمال كارولينا بما فيهم دى كاسترو يعتقدون أن هؤلاء الذين تركوا خلفهم فى ويستبورو لا يمكن أن ينتجوا آلات جديدة متميزة فى المستقبل وقد أخذ والاش هذه القضية كأنها سب شخصى له أو كما يقول « صفعة على الوجه » لابد أن يتأثر لها . لذلك حينما عمل على الذات حاول أن يثأر . ويقول « كما قلت فأنا مقاتل وأن التحدى الذى امامنا هو أن نثبت لهذا الرجل القابع فى مكتبه فى شمال كارولينا انه كان مخطئا » .

فى أثناء حروب الذات خدم والاش ويست باخلاص مثل هؤلاء الألمان المرتزقة الذين كانوا يقاتلون مع القوات البريطانية أثناء الثورة الامريكية . لم يكن ويست غاضبا من شمال كارولينا ولم يظهر أى عداء . ولكن ذلك لم يمنع فى اثناء الجدال أن تقال بعض الاشياء الكريهة وقد كان والاش أحسن من يقولها وكان سعيدا لذلك فقد كان مدفع ويست فى هذه المناقشات .

ولكن فى النهاية هزم والاش ، فقد ألغى الذات ليس لانه تصميم سيء بل لانه كان جيدا جدا بطريقة تهدد بسرقة الاضواء من شمال كارولينا . ورغم أن ويست لم يعتقد فى ذلك تماما الى أن والاش كان واثقا منه .

ومن ذلك يتضح لنا سبب سخرية والاش من ويست حينما بدأ معه الحديث عن بناء حاسب خسوف ذو ٢٢ بايت . ويرجع سبب

السخرية أيضا الى انه كان يعتقد بأن هذا المشروع هو المشروع الذى تريدهم شمال كارولينا أن يفعلوه ، فهى «آلة مسخة» بكل تأكيد . ولذلك فضل أن يقف من ويست موقف المستخف على أن يشارك فى مثل هذا العمل . ويقول انه كان مستعد لهجر القتال ومغادرة داتا جنرال .

وحينما فكر ويست فى السرعة التى عرض بها الموضوع فى مكتبه أدرك أنه ارتكب خطأ . فهو لم يشرح لوالاش مشروع النسر شرحا واضحا لذلك راح فى مناقشات طويلة خلال الاسابيع التالية مع ذلك المصمم البديل . وحينما علم بسبب شكوى والاش وسخطه أدرك أنه قد عامله بقسوة .

وقد سأله ويست « ولكن ألم تدرك بأن الطريق لكى تثبت لشخص ما انه كان مخطئا هو أن تبنى شيئا صحيحا ؟ » . وبرغم سخطه فقد كانت تراوده الشكوك بأن . والاش على وشك الاستسلام ، عندئذ قال ويست « اما أن تفعل ما نطلبه منك أو تتركنا نعتقد أن مواصفات وظيفتك ذاتها محل شك وأن قدراتك غير فعالة » .

أثرت هذه الجمل فى والاش كثيرا وأدرك أن ويست كان على حق وأن عمله الاساسى وهو تصور تصميم شكل الحاسبات هو ما يحتاجه مشروع النسر بالذات . ولكن والاش عاصر مشاريع كثيرة ألغيت جميعها برغم جدارتها لذلك نما فيه الاعتقاد بأن مشروع النسر أيضا لن يخرج من الباب رغم كل التوقعات التى تنبأت بتسويق تجارى ممتاز : ووالاش لا يرغب فى أن يسلك الطريق نفسه مرة اخرى ، ثم اراد والاش أن يتحدث الى دى كاسترو ولم

يكن ذلك طلبا غريبا ، اذ يعلم أن بابه مفتوح وأن أى مهندس يمكن الدخول اليه والتحدث معه .

وتذكر والاش فيما بعد ما دار فى هذه المقابلة فقد قال له « اريد أن أكون صريحا معك » فأومأ دى كاسترو بالموافقة فقال « حسنا ، ماذا تريد اان نفعل » .. فأجابه دى كاسترو : اريد حاسبا من مجموعة الخسوف ذو ٣٢ بايت » فقال له والاش : هل انت متأكد ؟ ، وان فعلنا ذلكألن تلغيه لنا ؟ وهل ستتركنا وحدنا ؟ » فلم يضيف دى كاسترو شيئا سوى قوله : انما اريد حاسبا من فصيلة الخسوف ولكن بدون وحدة نظام البايت .

رجع والاش الى مكتب ويست ثم تنشق طويلا وقال له : حسنا ، سنعمل سويا مرة اخرى يا توم .. فأجابه ويست : اليك بالوثائق ويجب أن يكون انجازك سريعا .

ذهب والاش الى مكتبه وأغلق عليه الباب وبعد عدة أشهر لوحظت على الاجزاء السفلية من حوائط آثار حفر صبغت بعضها بورنيش الحذاء فيها يشبه الرفسات ، ثم أثر لحفرة غائرة أعلى الحائط ، كان ذلك آثر الخدوش التى بقيت بعد مخاض والاش لتصميم الآلة الجديدة .

عندما عاد والاش الى مكتبه فكر فى أن الهدف الرئيسى من هذا العمل السخيف هو اضافة الـ ٣٢ بايت ـ أى أن ذلك يعنى توسيع لحيز « العنوان ـ المنطق » من ٦٥ ألف مقسما الى ٣,٤ بليون مقسما تخزين . لذلك عليه أن يفكر كيف يمكن أن ينظم هذه المقاسم ، وكيف يمكن حماية المعلومات بداخلها . ولذلك قرر أن يتبع المدخل الهندسى النظامى فى تدبير أمر مقاسم الذاكرة . عندئذ أفسح مكانا فوق مكتبه ووضع شريحة صفراء أمامه ورسم عليها صورة لعنوان ٣٢ بايت قياسى وهو عبارة عن صندوق يحتوى على

٣٢ بايت ثم بدأ فى تقسيم الحيز الموجود فى داخل الصندوق . اذ بدأنا فى تخيل مخزن الحاسب أو ما يسمى بذاكرته كمجموعة كبيرة من الهواتف عندئذ يمكن أن نفهم أن ما يفعله والاش يوصف بتصميم النظام المنطقى الذى يسمح للهواتف بمجموعاتها المختلفة أن يتعرف على بعضها البعض .

وينتصب بالقرب من مكتب والاش حفاظات كتب معدنية طويلة حشيت أرففها من الارض الى السقف ، بمجموعات من الاوراق ومجلدات ضخمة تحمل أسماء مثل نظرية التوازى فى بناء الكيانات الداخلية والنظم الوسيطة للحاسبات . وتحوى هذه المجلدات توصيفا لجميع أنواع الحاسبات تقريبا التى صممت والتى لم تصمم بعد ويسمى والاش هذه الحافظة « مكتبة داتا جنرال الفعلية » ويدعى والاش بأنه يحتفظ فى رأسه بمعظـم هذه المكتبة . ومن وقت لآخر يدور حولها فى مقعده ثم يسحب أحد المجلدات وفى نهاية اليوم يكون والاش قد وضع مسودة تقسيمات العنوان القياسى ذو ٣٢ بايت وقال فى نفسه : « حسن جدا ، ولكنى لم أفعل شيئا بعد » ثم رفس الحائط القريب من بابه وغادر الحجرة .

ولم يكن والاش مستعدا حتى هذه اللحظة أن يقبل الاعتراف بفكرة أن ما يفعله يضفى عليه شىء من المرح . ولكنه عاد الى مكتبه مبكرا فى اليوم التالى ومعه خطه عامة للعمل تدبر أمر ذاكرة الحاسب . ولكن بقى سؤال ، كيف يمكن حماية المعلومات التى يتم تخزينها .

وبعد هذا السؤال من الاسئلة الهامة فى صناعة الحاسبات وقد أثير هذا السؤال أيضا كثيرا بسبب ما يسمى بالمشاركة الزمنية . وفى الطابق الارضى فى ويستبورو كان لكل مهندس تقريبا احدى

نهايات الحاسب وهى تشبه الآلة الكاتبة ولكنها مزودة بشاشة ڤيديو . ومعظم هذه النهايات ترتبط بأحد حاسبات الخسوف الكبيرة الموجود على مسافة منهم ، وفى غرفة مغلقة يمنع الدخول اليها الا بتصريح . ومادام الحاسب المركزى لم يبد أية دلالة على تشبعه أو زيادة تحميله فان لكل من هؤلاء المهندسين يمكن أن يتوهم انه الوحيد، الذى يتعامل مع هذا الحاسب ولكن فى الواقع يشاركه فى ذلك الكثيرون وفى الوقت نفسه . وعملية المشاركة الزمنية لا تتم بين المستخدمين فى مبنى واحد فقط أو فى مبانى قريبة ولكن تتم بين مستخدمين تفصلهم قارات ومحيطات وقد أصبح من المألوف أن نجد بعض الحاسبات تتصل بالبعض الآخر على مسافات شاسعة .

ويوجد العديد من الهيئات والمؤسسات والتنظيمات التى تحتفظ بمخزون من المعلومات القيمة جدا فى حاسباتها . فاذا كنا نحتفظ بالاموال فى البنوك فان الهيئات تحتفظ بمعلومات فى الحاسبات . مثل شركات البترول تحتفظ بدورتها من المعلومات التى تختص بدراسة طبقات الارض . فى ذلك الوقت كان هناك بعض القضايا التى تتعلق بالسرقة والتجسس باستخدام الحاسبات وقد اتفق الخبراء على أن هذه الجرائم الالكترونية لا يمكن ضبطها بل ولا يمكن ملاحقتها قانونيا لأن أى مؤسسة أو هيئة قد تم الهجوم عليها بهذه الطريقة وبنجاح لن ترغب فى اعلان ذلك على الجمهور وربما تخاف من أن انتشار هذه الاخبار قد يشجع على تكرار هذه الجرائم الالكترونية .

ويوجد العديد من الباحثين الذين شقوا لأنفسهم طريقا فى حل هذه المشكلات وخاصة مجموعة مهندسى الحاسبات فى معهد ماساشوست التكنولوجى والذين عملوا فى مشروع يتعلق بهذه

القضية تموله وزارة الدفاع تحت اسم « مالتيكس » وفى نهاية الستينيات أنتج هؤلاء المهندسون طريقة معقدة لتأمين نظم المشاركة الزمنية ، ولكنها كانت طريقة ماهرة ، ولكن معظم الخبراء يعتقدون أنه لا يوجد أى نظام يمكن أن يقاوم الجهود التى يبذلها المازحون الاذكياء أو هؤلاء اللصوص العاكفون على هذا العمل. وقد استطاعت احدى الهيئات أن تشترى نظاما ما دقيقا لحماية بنك معلوماتها المبرمج على الحاسب. ولكن احدى المجموعات المنظمة استطاعت النفاذ اليه. وذلك حينما تظاهر أحد أفرادها أن قسم الشركة التى صنعت نظام الحماية قد ارسلته لمراجعة النظم الوسيطة. وبدون أن يؤثر سا يفعل فى أداء النظام أدت مراجعة النظم الوسيطة التى ترك أحد « الابواب » مفتوحا ومنه استطاع اللصوص النفاذ الى بنك معلومات الهيئة. وتعد هذه القصة السابقة من القصص التى يحبها والاش ، لذلك قال : لم احاول أن أحل مشكلة العالم هنا .. وهو بذلك قد نسى أن يعمل شيئا يؤدى الى احراج أى مستخدم ماكر وخبيث يحاول العبث بالحاسب وبدلا من ذلك ركز جهوده لمنع حدوث أى عطب طارىء.

ومثل هذا العطب الطارىء يمكن ، يحدث نتيجة اهمال أحد المستخدمين الذين يعملون بنظام المشاركة الزمنية. فقد يؤدى عبثه الى تغيير فى محتويات ذاكرة الحاسب وهو بذلك يدمر معلومات قيمة ويفسد النظام الوسيط. ولذلك تعد طريقة « ماليتكس » احسن الطرق لحل هذه المشكلة.

كان والاش يتقدم فى هذه المشكلة بالغريزة. فهو يعتقد أنه قد قرأ كل معلومة نشرت عن نظم الحماية خلال العامين اللذين عمل فيها مع مشروع المنبع وفى الاحوال العادية عادة ما يتباطأ أى مصمم لشهور عديدة أمام الامكانيات المتاحة المختلفة. ولكن

والاش لم يكن لديه الوقت الكافى لذلك ولم يكن حقيقة بحاجة الى مثل هذا التباطؤ . وبسرعة اختار ما يعتقد بأنه أحسن الحلول العامة وأبسطها وهى الفكرة التى نبعت من مشروع « ماليتكس » والتى استخدمتها الشركة الرقمية فى تصنيع ڤاكس . وهى نظام « الحلقات » .

ونظام الحلقات مستنبط من صورة لمعسكر حربى يتم فيها صف الخيام فى حلقات متعددة متطابقة المركز . وتقع خيمةالقائد فى المركز ، لذلك يمكن أن يتحرك بحرية الى جميع حلقات الخيام . أما الحلقة التالية فيشغلها كبار الضباط ويمكنهم أن يتحركوا بحرية الى أى من الحلقات الخارجية الاخرى . وليس فى ذلك ميزة خاصة اذ ان الجميع لا يمكن أن يتحركوا الى الداخل الا باذن ولكن لهم جميعا حرية الحركة فى الخارج .

وبالمثل يمكن أن تعبر أية حلقة عن جزء من ذاكرة الحاسب ولكن كيف يمكن ان ينظم الحاسب دخول المستخدم الى المناطق المختلفة ؟ كحل عام يمكن له أن يقارن بين رقمين ، رقم حلقة المستخدم ورقم الحلقة التى يسعى اليها . فاذا كانت حلقة المستخدم لها رقم أقل أو مساو للحلقة التى يسعى اليها . فيمكن لهذا المستخدم المرور الى هذه الحلقة . ولكن كيف يمكن تخصيص حلقات بأرقام لمقاسم ذاكرة الحاسب ؟ كان هذا السؤال هو المشكلة التى صادفها والاش .

فى الشركة الرقمية قام مهندسو ڤاكس بحل مشكلة ادارة الذاكرة ومشكلة حمايتها كل على حدة حيث أعطوا عنوانا لكل مقسم من الذاكرة وجعلوا لكل مقسم حلقة برقم منفصل . درس والاش مواصفات ڤاكس ولم يعجب بهذه الطريقة وأسعفته ذاكرته

بالمناقشات التى تمت بين المهندسين فى أحد المؤتمرات التى جمعت مهندسى الحاسب من الشركات المختلفة منذ سنوات مضت وتعد هذه الاتصالات بمثابة الطريق المعتاد للالمام بما يدور فى الصناعة عن طريق الاستفسار من المهندسين عن المشروعات التى يعملوا عليها . تذكر والاش حديثه مع أحد المهندسين الذى أخبره بأنه يفكر فى نظام حلقى لم يستطع بناءه والذى تمتزج فيه أرقام للحلقات بالعناوين وحينما سأله والاش عن نموذج لذلك رأى أن الفكرة غير مقنعة فى ذلك الوقت ولكنها بدت له حاليا مقنعة . رسم والاش صندوقا آخر لعنوان ذو ٣٢ بايت قياسى احتجز فيه ثلاثة بايتات لتعبر عن رقم القطاع أو ما يعرف برمز المنطقة . أى أن هذه البايتات الثلاثة ستكون رقم قطاع مقسم الذاكرة . وبالتشابه مع مشكلة الهواتف نجد أن كل هاتف له رقم يقابله فى الحاسب رمز المنطقة أو المقسم أما بقية البايتات فتحوى معلومات العنوان ، ولم تكن فى دائرة اهتمام والاش حتى الآن . نظر والاش مليا الى الجزء المتقطع وفجاة وبدون تفكير رسم صندوقا آخر تحت الصندوق الأول احتجز فيه البايتات الثلاثة الأولى تحت اسم رقم الحلقة . أى أنه بذلك جعل رقم القطاع أو رمز المنطقة هو رقم الحلقة نفسه وهى الأرقام التى تحدد مستوى الأمن لهذا المقسم . وحيث أن البايتات الثلاثة يمكن أن تكتب بثمانية طرق مختلفة لذلك سيكون لها ثمان حلقات أو ثمانية مستويات للأمن وأيضا ثمانية قطاعات فى الذاكرة . وتحدد رموز المنطقة مدى السماح أو الخطر للحلقات .

برغم أن مهندسى الحاسبات ينتابهم شىء من الخجل حينما يتحدثون عن « اللحظات الذهبية » حينما يصفون شعورهم عندما يسقط الصدأ عن عين المهندس المصمم ويكتشف فجاة الحل

الصحيح ، ولكن هذه اللحظات تحدث لهم حقا . وتظهر الأصالة فى مخطط والاش فى بساطته ، وانه لابد وأن يكون هذا المخطط سهلا ورخيصا حينما سيتم استيعابه عند بناء الكيان الداخلى للحاسب أو النظم الوسيطة له . كما أنه سيكون نظاما يعمل بفاعلية ويمكن الاعتماد عليه . حينما رأى ألسنج وصفا لمخطط والاش قال له « ان هذا الشىء جميل » ثم قال فيما بعد على سمع من والاش « لقد كانت الحلقات موجودة أمامنا فى كل شىء كالقبعات القديمة ولكن الذى جعل والاش مهندسا جيدا فى داتا جنرال أنه أتى بها فى صورة أنيقة محببه وبسيطة ورخيصة ونظيفة وفعالة . وأنا لا أتصور انى قلت كل ذلك عن والاش .

أما عن والاش فبعد أن رسم هذا المخطط حملق فيه متعجبا ومتأملا للحظة ثم قال « من أين أتى هذا ؟ »

وعلى مدى الايام التالية ظل والاش يلعب بهذه الفكرة حتى أصبح واثقا من نجاحها . عندئذ ذهب الى نهاية الحاسب الموجودة أمامه وسجل عليها مذكرة تعطى تاريخ تناول فكرة ادارة الذاكرة وحمايتها . ويصف مخططه العام لحل هذه المشكلة ، وفى نهاية المذكرة ألقى ببعض سخريته حيث وصف مخططه بأنه مسخة ، ولكنه أحسن من المخطط الذى استخدمته الشركة الرقمية فى تصنيع ڤاكس . وأعقب ذلك بأن رفس الحائط عدة مرات . ولكن فكرة وضع مثل هذا المخطط على قمة منشأ عتيق كالخسوف كانت تفزعه فقد كانت مثل اختراع قوس جميل جديد لتزين مدخل مجمع استهلاكى .

كان والاش عالما بالفعل فى هندسة تصميم الحاسبات . وكان يعرف عن ظهر قلب أشهر الاعمال لأشهر المتخصصين فى هذا

المجال . وقد تخيل والاش نفسه وهو يقف فى صدر حجرة ممتلئة بالخبراء وقد تم انجاز مشروع النسر ، ثم بدأ الجميع يستجبونه حول عمارة الحاسبات وهم يضعون بين ضلوعه سكاكين قصيرة وينخسونها فيه وبدا له أن بعضهم يسأله ، لماذا لم يفعل ذلك من قبل حيث أنها أحسن الطرق وأخيرا تخيل نفسه يدافع عن نفسه مناشدا اياهم بكل ضعف وخبث وهو يتعلل بأن الشركة منعته حقيقة من أن يظهر كل معرفته ومقدرته .

كان مصدر القلق فى المشروع يكمن أساسا فى « مجموعة التعليمات » وهى الخاصة بالعمليات الأساسية التى يجهز المهندسين الحاسب للقيام بها . ومن أمثلة هذه التعليمات هى التعليمات التى تحمل اسم « جمع » والتى تعنى أن الحاسب سيقوم بعملية جمع حينما يصله الامر . ومن أوامر التعليمات أيضا تلك التى تسمى « تخطى فوق التساوى » والتى تعنى أن الآلة حينما يصلها هذا الامر ستقوم بمقارنة قيمتين ، فاذا كانتا متساويتين فانها ستتخطى الخطوة التالية فى البرنامج ويوجد حاليا مئات من هذه الاوامر وخاصة فى معظم الحاسبات الصغيرة . وأهم ركن فى فن تصميم عمارة الحاسبات يكمن فى اختيار مجموعة الأوامر أو التعليمات بطريقة صحيحة مثل أن يكون كل أمر له جوانب متعددة الاستخدام ما أمكن . وقد حدث تقدم فى ذلك الركن بطريقة ملحوظة منذ اختراع حاسب الخسوف الاول ولكن لكى يتمشى النسر مع مجموعة الخسوف فأنه يجب أن يحتوى على التعليمات نفسها السابقة كاملة ذلك ما لم تسعى اليه الشركة الرقمية حيث أن ڤاكس غير متمشيا تماما مع مجموعة آلات الشركة الرقمية القديمة ذات الـ ١٦ بايت . وقد ضحت الشركة الرقمية بالتمشى التام من أجل أن يكون لڤاكس مجموعة أوامر وتعليمات « خارقة » وفى

بعض الاحيان حينما يتحدث والاش عن هذه الأوامر والتعليمات الخارقة فانك تشعر منه ببعض التحيز . فتعليمات الذات تشبه تعليمات ڤاكس حيث يظهر كل منها التقدم فى صناعة الحاسبات فى حين أن أوامر وتعليمات مجموعة الخسوف قد عفى عليها الزمن .

وعلى مدى عدة شهور ظل والاش يندب حظه لما يحدث مع الذات ويخبر كل من هو مهتم أنه ان سأله أى خبير ذات يوم لماذا لم يبتدع أوامر وتعليمات أفضل فى هذا الحاسب ، فأنه سيجيب بأن دى كاسترو منعه من استخدام وحدة نظام البايت وأضاف سأقول ذلك لأنهم أخبرونى به وبأن ذلك له أهداف ادارية وأنهم قد قالوا لى بأنى لن أستطيع العمل على الآلة اذا لم أتمش مع أغراضهم الادارية . ولكنة فى قرارة نفسه كان مقتنعا بشىء آخر فقد كان يفكر فى هذه الآلة ليس كنتوء فوق نتوء ولكن كتصميم نظيف جديد يحمل نتوءا. وهذا النتوء فى وجهة نظره هو مجموعة أوامر وتعليمات الخسوف والتى يجب أن تحتوى تماما فى داخل النسر من أجل أن يتمشى تماما معها . ولكن بقى له جزء من المشكلة لم تمتد اليه يده بعد الانتهاء من جانب ادارة الذاكرة وحمايتها وهو ايجاد أوامر وتعليمات جديدة للنسر ذو ٣٢ بايت وفى الحقيقة استطاع والاش أن يضيف هذه التعليمات الجديدة . بطريقة مقنعة مكافئة لوحدة نظام البايت سمحت له بتعريف مجموعة جديدة من أوامر وتعليمات النسر ليست كلها مشتقة من مجموعة الخسوف .

ولكنه لن يستطيع أن يخفى في تصميمه وحدة نظام البايت مما دعى ويست لان يقول له « نحن لن نفعل ذلك» عندئذ عاد والاش الى مكتبه ورفس حائطه القريب من الباب .

ولكن ويست سمح لمساعده أن يضع فى النسر بعض الاوامر والتعليمات لم تكن خسوفية . ولم تأتى أفكار الأوامر جميعها من والاش ولكن فى بعض الأحيان من طرق أخرى . فقد كان له وويست أسلوب عمل مشترك مثل أن يحضر والاش الى ويست فكرة أمر جديد وعادة ما يقول له أنها فوز عظيم ولكنها ليست خسوفية . ويعلم والاش تماما ذلك وانه اذا ما وقع هذا الامر فى أيدى المتصيدين للأخطاء فسيحدث ذلك هزة . فى ذلك الوقت كان من فى الطابق العلوى وهؤلاء الموجودين فى شمال كارولينا لابد وأن يكونوا قد علموا أن النسر سيتحدى مشروع المنبع وقد كان ذلك صحيحا بالتأكيد . لذلك قد يحمل والاش فكرة أمر غير خسوفى الى « الاصدقاء » العاملين فى مشروع المنبع فى بناء النظم الوسيطة . وغالبا ما يقر مبرمجى هذه الكيانات والنظم الفكرة وعندئذ يشترك معهم والاش فى وضع هذا الأمر الغير خسوفى . ثم يطلب اليهم أن يكتبوا مذكرة الى مجموعة الخسوف مطالبين اياهم ادراج هذا الامر فى النسر . ويقول والاسن « لقد كتبوا هذه المذكرة بالفعل وبذلك يمكن أن تصور كما لو كانت قد أتت منهم فى حالة تعثر الامور » .

وقد قلت له « لابد وأنك قد استمتعت بهذه الاشياء وعلى هذه الطريقة ؟ » فأجاب « لقد استمتعنا بها جميعا ، ان أى شىء تنجزه خلسة يكون له اثارة وتشويق أكثر من غيره الذى تفعله علنا »

بعد اكتشاف والاش لمخططه الأساسى فى تنظيم الذاكرة عكف والاش على وضع التفاصيل التى كانت تحدث فى اثنائها مناقشات حامية ومجادلات عالية مع كن هلبرجر مساعد ملازم فريق الأولاد الشجعان الذين كان يقع على عاتقهم مهمة زرع تصميم والاش فى

الحاسب . وقد اكتشف والاش من هذه المناقشات الفنية أن هلبرجر ندا قويا له وقد استمتع بصفة عامة فى كل مناقشاتهم .

بعد ذلك يأتى تعريف كل الأوامر والتعليمات كما يجب أن يقوم به النظام الآلى الدقيق الذى سيتحرك به النسر وبدون تدخل من المستخدم ، وأن يكون تعريف هذه الاوامر من البرامج التى كتبت للحاسب الخسوف ذو ١٦ بايت وللبرامج التى جهزت للآلة ذات ٣٢ بايت . وقد كان هذا العمل مستهلكا للوقت وقد كان على والاش أن يجمع كل هذه التفاصيل والمخططات فى وثيقة . وقد أخذت هذه الوثيقة التى أجهدت والاش شكل المجلد والتى اسماها « كتابى » . وقد قام والاش بمراجعتها واعادة كتابتها خلال الشهور التالية . ويقع هذا المجلد فى حوالى ٢٠٠ صفحة من القطع الكبير وقد بدأ كل باب من ابوابه بقول مقتبس مشهور .

يقول والاش انه لا يقرأ أى نشرات فنية داخل العمل ويشارك فى ذلك ويست فى شكه بالناس الذين يفعلون ذلك . ففى المنزل يقرأ بصفة رئيسية مجلة بلاى بوى ويقول « أنا أقرأ القصص القصيرة ، بالفعل أقوم بذلك ، وأنا انظر الى الصور ولكننى أفضل القصص » . ويكمل حديثه ضاحكا ويقول انه لم يقرأ كثيرا الأدب الكلاسيكى ، ولذلك فان مقدمات أبوابه فى الكتاب لم تأتى بدون مجهود .

وقد أخذ فى هذه المقدمات مقتبسات من فيكتور هيجو ونتشة واليوت وسانتيانا وغيرهم . بعض هذه المقدمات كانت متمشية أما البعض الآخر فقد كانت طريفة بمعنى الكلمة . وقد صدر الباب الذى يتحدث عن مجموعة الأوامر والتعليمات باقتباس من ماكبث لشكسبير .

وقد صدر الباب الذى يتحدث عن مخططه الجديد والذكر فى تنظيم الذاكرة بأبياتِ من تولكين « سيد الحلقات » .

أنهـا لا يمكـن أن تـرى ولا يمكـن أن تحـس
ولا يمكـن أن تسمـع ولا يمكـن أن تشـم
فهى تسكن خلف النجوم وتختفى تحت التلال
وتمـلأ الفجـوات الخاليـة .

قضى والاش ما يقرب من ٢٠ ساعة فى مكتبة فرامنجهام العامة واضعا أنفه فى كتاب بارت لت عن الاقتباسات المألوفة ومنغمسا فى بعض الأعمال الحديثة لمجرد أن يضيف هذه المقاطع المنمقة التى تصدرت أبواب كتابه . وقد أضافت هذه المقاطع شيئا ، فقد كشفت عن ذلك الحس الذى جلبه والاش الى وظيفته . فربما كان مرتزقا فى قضية يعمل فيها لغيره ولكنه كان فى الوقت نفسه مبتسما . وتعتبر هذه الاقتباسات والمقدمات والمقاطع المنمقة توقيع والاش على ذلك الحاسب الجديد .

قضى والاش كما رأينا وقتا طويلا فى البحث عن مقدمات ومقاطع لأبواب كتابه يزيد عن الوقت الذى أخذه فى اكتشاف الطريق الصحيح لادارة وتنظيم ذاكرة الحاسب وحمايته . ولكن هذه اللحظة الذهبية القصيرة أضفت ألوانا لها رونقا خاصا على كل شىء عنده . فعندما مرت به هذه اللحظة برزت له كل مخطط عمله الجديد من هذه الفكرة البسيطة التى واثقة فيها . فقد كانت له بشيرا طيبا .

وحينما سألت والاش كيف تحدث هذه اللحظات ؟ أجابنى « لا أحد يعلم متى تأتى وكيف تعمل » ويتذكر أنه خلال عمله فى بناء حاسب القوات البحرية ( وهو الحاسب الذى بنى ثم خرد ) ، كان

فى حفل زفاف ثم اندفعت الى رأسه حلوَل لكافة المشاكل فقام بتسجيل ذلك بسرعة علىَ غلاف علبة ثقاب ورقية ويشرح ذلك بقوله « فى أثناء هذه اللحظات أشعر فى رأسى بضربات كانفجارات مستمرة من أثر البحث المضنى فى بنك معلومَات عقلى » .

●●●

( البـــاب الخامـــــس )

# مبرمج منتصف الليل



فى جوف الليل وهى ساعات لا يفضلها المصابون بالارق ، كانت ممرات وتقسيمات سطح العمل فى الطابق الارضى فى ويستبورو تنتصب خالية من الناس يكتنفها الظلام الا واحدة . فى داخل هذا التقسيم كان كارل ألسنج قد بعث الفوضى فى مسطحه الصغير وهو يعمل فى داخل مستطيل مغمور بالضوء . وقد رأيته جالسا على مكتبه الذى تنتشر فوقه عدد من مسودات الخرائط بطريقة تذكرك بالنفاية المتخلفة عن الحفلات . ومعظم هذه الخرائط تتكون من دوائر تحمل داخلها اسماء مثل « الممر القذر » وبهو الضباب وبهو ملك الجبل والغرفة الفاخرة وغيرها . وتتصل هذه الدوائر بخطوط رمزت بعضها بالحروف الاولى من كارتات البوصلة والبعض الآخر بكلمتى « أسفل وأعلى » وتجد على هذه الخرائط بعض الرموز الاخرى مثل « هنا ماء هنا زيت » ملعون هذا القرصان . وفى وسط هذه الاوراق توجد نهاية الحاسب الخاصة بألسنج . وتبدو على شاشة الجهاز كلمات تبدو كهمس فى آذان مقامر تقول له :

هل أنت متأكد أنك ترغب فى الرحيل الآن ؟

كان ألسنج قد وعد بالعمل على « برمجة منتصف الليل » وقد وفى بهذا الوعد الآن وفى بداية شتاء ١٩٧٩ . وتراه اثناء ذلك جالسا على مكتبه متشابك الايدى وترتسم على وجهه ابتسامة ناعمة وقد

جلس ألسنج لساعات كان يرقبنى أثنائها وأنا ألعب مباراة « المغامرة » وأخيرا قال لى « هل اندمجت فيها حقيقة » فقلت له « أنها شىء ممتع »

عندما ابتدع برنامج « المغامرة » انتشر بطريقة كبيرة مثل الرسالة المسلسلة أو المضاعفة التى يكتبها بعضهم ثم يطلب من الآخرين أن يكتبوها لآخرين وهكذا . ولقد انتشرت هذه المغامرة من ساحل الى ساحل بين كثيرين من مهندسى الحاسبات . ولقد وصلت هذه المباراة الى ويستبورو فى فترة وافقت بالتقريب الهزيمة الثانية التى حلت بالحاسب الذات ، ثم انتشرت حتى فى المدارس العليا .

فى هذه المباراة يبدو الحاسب كما لو كان يهيىء لك عالما سفليا يسمى « الكهف الضخم » . وهو يحركك خلال هذا الكهف بما يتفق ويستجيب لأوامرك . ويبدو لك الحاسب كما لو كان يقوم بمهمة حفظ النظام بين المتبارين أو مجرد أرض المباراة وحينما تحدث لك اعاقة يتصرف معك كمساعد وخصم فى الوقت ذاته . ويمكنك أن تتحرك فى هذه المباراة . بأن تكتب على الآلة الكاتبة لنهاية الحاسب الاتجاهات التى ترغب فى الحركة اليها . وأنت ان كتبت فى بعض الاحيان هذه الاتجاهات بكامل هجائها فستبدو على الشاشة رسالة لك تقول :

اذا كان يعجبك فأنك من الممكن أن تكتب حرف « ش » .. بدلا من كلمة « شمال » كاملة .

وقد سألت ألسنج كيف يفعل الحاسب ذلك فأجابنى بحياء أنه لا يعرف وستجده غبى فى بعض الاحيان .

وعندما تبدأ فى الحركة داخل الكهف تبدو لك رسالة تخبرك عن المكان الذى توجد فيه وماذا تواجه . وأنت يجب أن تستجيب فى

كلمة أو كلمتين للرد على الفرص التى يتيحها لك سواء فى التقاط كنز أو اى أدوات قد تكون موجودة على أرضية بعض الغرف وأن تهدد وتتحدى هذه المخلوقات مثل الاقزام والثعابين وقاذف البلطة الذين بحرس بعضهم قنطرة ، وقد يصادفك أيضا التنين . وفى بعض الأحيان تحاول أن تمر من ذلك الباب العتيق الصدىء فى احدى الغرف عندئذ يجب أن تفكر فى مادة تحل الصدأ ثم تتذكر انك قد رأيت فى طريقك بحيرة من الزيت ويجب أن تتحرك بتعليمات تطبعها على الآلة خطوة بخطوة لكى تعود الى بحيرة الزيت ولكى يسمح لك الحاسب بأن تحمل معك عند عودتك بعض الاشياء فأنك يجب أن تضحى بشىء مثل بعض أدواتك ومتاعك أو مالك وهو يطلب اليك ذلك فى جملة مثل «أسقط بعض القطع الذهبية» عندئذ يجب أن تكتب «يأخذزيتا». وبالطبع يجب أن تكون حاملا لاناء لتأخذ فيه الزيت ، كما أنك يجب أن تقتضى أثر خطواتك لتعود الى ذلك الباب الصدىء ثم تكتب « يزيت الباب » . ويحتاج السفر فى هذه الرحلة والمناورة فيها الى شىء من التعود وستجدها بعد ذلك سهلة كما لو كنت تقود سيارتك .

فى أول ذلك الليل كنت أسافر فى هذه الرحلة وأتحرك بشىء من العشوائية وبدون أى خطط . ثم تعثرت فى مكان وأتتنى رسالة تقول :

« أنت فى متاهة من الطرق الملتوية الصغيرة جميعها مختلفة »

وفى الحال كتبت ش غ أى الى الشمال الغربى وكنت آمل برجوعى الى الخلف أن أخرج من هذه المتاهة ولكن الشاشة أجابتنى :

« أنت فى متاهة من الطرق الملتوية الصغيرة جميعها مختلفة »

فاذا كنت حساسا تجاه هذه المباراة فسيبدو عليك القلق . وقد

شعرت فى هذه اللحظة كما لو كنت ضائعا فى غابة ولا أتصرف كحطاب ذكى فقد كنت أغير وجهتى من اتجاه الى آخر من غير هدى .

ثم سمعت ألسنج يضحك فى نفسه ويقول « أنى أحب هذه اللعبة » . وبعد أن اصطليت طويلا فى هذه المتاهة قال لى ألسنج : « أنظر بعناية الى الرسالة الموجودة على الشاشة « فقلت لدأنها جميعا متشابهة » فأجابنى بالنفى .

كل غرفة فى هذه المتاهة تقع داخل متاهة من الطرق لها اسم وعنوان يختلفان اختلافا بسيطا عن بقية الغرف . وسألنى ألسنج عما أفعل حينما أتوه ولم يتركنى أجيب بل قال « انك بالطبع يجب أن ترسم الخطط » . عند هذه اللحظة رجع بظهره الى الخلف وابتسم ابتسامة ذلك المدرس الراضى عن نفسه وهو أحد الادوار التى لعبها منذ بداية مشروع النسر .

فيما بعد وحينما كنت أتجول فى متاهة بعثت فى نفسى الخوف حقيقة ، وشعرت بذلك حينما أخذت الرسالة نفسها تأتى تباعا :

« أنت فى متاهة من الطرق الملتوية الصغيرة جميعها مختلفة » وعليك أن تجد طريقك حول هذه المتاهة اذا كنت تأمل فى أن تجيد هذه المباراة لأن هذه المتاهة التى تعطى هذه الرسالة تحتوى على مكامن لذلك القرصان المهووس بالسرقة والذى يلاحقك اينما تذهب لاختطاف كنوزك وأنت لا تملك فى هذه المتاهة سوى أن تتبع رسائل هذه الآلة المتكلمة والتى تبدو كالمصباح الذى يهديك الى طريقك ولا تنفذ مصدر طاقته . ولكن كيف تجد طريقك حول هذه المتاهة وكل الغرف فيها متشابهة ؟ يجب أن تفعل كما حاول هاترل وجريتل أن يفعلوا ، وذلك بأن تسقط على أرض كل غرفة

شيئا مما تحمل لتستخدمه كأثر يدل على أنك كنت هنا ، فلا تعود اليها .

ولا تعتبر هذه المتاهة أسوأ المتاهات ، فأنت تقع فى « نهاية ويتس » وقد تعتقد أنك لن تخرج منها أبدا . وفى ويستبورو تجد بعض المهندسين قد أصبحوا على وشك السيطرة التامة على المباراة بأكملها ، ويعتقد هؤلاء أن الطريق الوحيد للخروج من نهاية وتس أن تقول للحاسب بأنك ترغب فى الانتحار طابعا على الآلة عبارة « اقتلنى » . وهذه الحيلة تعمل مع الحاسب فيبعثك مرة أخرى الى الحياة بعد ذلك بفترة قصيرة ولكنك ستفقد بعض النقاط فى المباراة فالانتحار ليس هو الحل الأمثل .

وأنا شخصيا لم أبتعد أكثر من نهاية ويتس فى داخل هذه المتاهة التى تبدو متشابهة . وقد بدا لى الحاسب رافضا لتركى المباراة حينما طبع لى رسالة « هل ترغب حقا فى أن تغادر الآن ؟ » وقد كانت اجابتى قاطعة ، فقد وقفت وصحبنى ألسنج فى طريقنا الى الكافيتريا . وفى الطريق تهنا فى ممرات الطابق الارضى وقد كانت بالتأكيد خطة من ألسنج بالرغم من أنه أنكرها . وعلى أى حال سواء كان ذلك عمدا أو عفويا . فقد كان ضياعنا ما يمكن أن نطلق عليه بالضياع فى « الممرات الصغيرة الملتوية لداتا جنرال » .

فى ذلك الوقت من الليل انتابنى شعور غريب بأشياء غامضة وقد قاومت هذا الشعور متذكرا أن مباراة المغامرة هى مجرد برنامج على الحاسب والتى هى عبارة عن سلسلة من الأوامر خطوة بخطوة مخزنة فى منظومة كهربية داخل الحاسب .

ولكن كيف يمكن لآلة أن تؤدى هذه الحيل ؟ تقع اجابة هذا السؤال فى حقيقة أن الحاسبات تتبع أوامر وتعليمات مشروطة .

فهى نأخذ قيمتين ثم تقارن بينهما بأبسط قواعد الحساب وطبقا لنتيجة المقارنة يتحدد الاداء التالى . وتكمن قوة الحاسبات فى مقدرتها على تتبع الاوامر والتعليمات المشروطة وهى مقدرة تزرع فى داخل الآلة عن طريق العديد من أعصاب الربط المتشعبة والتى تحدد نتيجة الأمر المشروط بحيث تبدو الآلة فى النهاية كما لو كانت تأخذ قرارها الدقيق بنفسها .

وعندما عدنا من مغامراتنا فى البحث عن القهوة ، سألت السنج كيف يرى قضية ذكاء الحاسب . وهى قضية عمرها عشرين عاما ولم تحل حقيقة وتتلخص فى البحث عن اجابة ان كان من الممكن ولو نظريا أن يكون للحاسب نوع من الذكاء أو أن يخلق فى داخل آلة نوع من الذكاء الاصطناعى . دارألسنج حول السؤال وقال « ان قضية الذكاء الاصطناعى ستأخذك بعيدا عن رحلتك »

يستخدم فريق الخسوف حاسبين اطلقوا عليهما اسمين يتعلقان بالفضاء والكون وهم يتحدثون عن هذه الحاسبات كما لو كانت شخصيات حقيقية . فقد تجد أحد المهندسين فى لحظة أحباط يتوجه الى معمل الآلة ويصرخ فيها . ويقول ألسنج « لقد تعب بالفعل العديد من الناس من اضفاء الصفات البشرية على الحاسبات ، أو لنقل تجسيدها . ولكنها بالتأكيد طريقة سهلة للحديث عن الحاسبات . وأنت يمكنك أن تتحدث مع سيارتك كما لوكانت متجسدة ويبدو أن هناك تناظر فى ادائها للأعمال ولكن فى مستوى معين نجد أن هذا التناظر فى الاعمال ليس له شبيها بشريا . وبعض الاعمال الكبيرة وخاصة الحربية وكذلك بعض المخلوقات الغريبة التى لها شخصيات منفرة يمكن تجسيدها . وأعتقد أن هذا صحيحا وطبيعيا فأنت يمكن أن تجسد الحاسب ،

فهو قد يكون بالنسبة لك له وجه لشخص ما ولكنه منفر حيث أنه شخص له ألف وجه ! »

ثم أقترب بمقعده من نهاية الحاسب وطبع بعض الأحرف التى تمكن من العمل على أحد حاسبى فريق الخسوف وقال لقد قمنا بتجسيد هذا الحاسب الى مدى سخيف ثم طبع على الآله كلمة « من » فأجاب الحاسب على الشاشة الزرقاء بحروف بيضاء « كارل » فطبع ألسنج كلمة « أين » فأجابته الآلة « فى الطريق » فكتب كيف فأعطت الالة رسالة « خطأ » فقال ألسنج أنه قد أخطأ ثم طبع « من فضلك كيف » . ثم بدأ الحوار يأخذ شيئا من الحدة والتطاول على ألسنج .

وقد قام ببرمجة هذا الحاسب على اعطاء هذه الاجابات الوقحة أحد أعضاء فريق ألسنج . وقد قال ألسنج أنه عند حديثه مع أحد أعضاء الفريق قال له أن هذا الحاسب لو عاد ليتحدث كما كان قبل أن يبرمجوه فانهم سيمزقون أحشائه فتجسيد هذا الحاسب كان للفريق مجرد مباراة وهى أحسن المباريات التى يلعبها ألسنج وفريقه والذين يمكن أن نسميهم عفاريت فريق الخسوف والذى يوضح حاسبهم ذلك .

تجمعت لدى من تعليقات بعض شباب هذا الفريق صورة المهندس النموذجى على أنه قد تكون مخلوقا وهميا يرتدى قميص أبيض وله جراب من البلاستيك فى صدره . لكى يمنع أقلامه تلويث ملابسه . ويتدلى من حزامه ( مثل حلقة مفاتيح البواب ) حاسبة الكترونية أو مسطرة حاسبة . ويضيف جيم جوير الملتحى والذى يأتى الى العمل على دراجة بخارية كبيرة « يعتقد الكثيرون

أن مثل هذا المهندس يلزم ركنا صغيرا ولا يعطى أى اهتمام ! شيء سوى لهذا الجزء البسيط الذى يعمل فيه ، وهؤلاء موجودي بالفعل وهم واضحون لأنهم رغم عزلتهم أيضا واضحون ! » .

حينما قابلت ألسنج كان هذا الوصف ينطبق عليه تقريبا فيمكن أن تأخذه على انه ذلك الشخص المعتاد على العمل ف الاركان المظلمة ولكنه ليس لذلك وانما يمكن أن تنخدع فيه مث آخرين .

وألسنج رجل طويل القامة يزيد طوله عن ستة أقدام ولكن يبدو أنه لا يدرك ذلك كما انه لا يبدو بمثل هذا الطويل . وهو ليس بالنحيف ولا بالبدين ودائما حليق الرأس قصير الشعر . وغالبا ، تجد ثيابه متسخة بالسوائل ليس عمدا ولكنه اهمال وعدم عناية وهو يتكلم بنعومة مثل مسطرة حاسبة كما أن نبرة صوته ليس كلها عالية كالصرير أما عن يديه فهو غالبا ما يضعهما فى حجرة أ تحت ذقنه . وقد قال عنه أحد معارفه انه يبدو غير متناسق وفى الواقع لا يزاول ألسنج كثيرا التمرينات الرياضية وحينه قضى ذات مرة أجازة فى البحر الكاريبى كان مداوما على الغطس وتعتبر هواية اللاسلكى هواية قديمة له وأعتقد أنى بعد ذلك استطيع أن اقول أنه يخفى طفولة منعزلة ويمكنك أن تجده آخ طفل فى التمرينات الرياضية فى المدرسة . وهو من هؤلاء الذين يقذفون الكرة كالبنات ولكن ألسنج رغم ذلك شخص اجتماعى ولق عكف بضع سنين للتمكن من اللياقة الاجتماعية وهذا يبدو واضح عليه . ويمكنك أن تجده جالسا فى غرفة معيشة واضعا يديه فى حجره ومستمعا ثم تنسى أنه موجود حتى تدرك ذلك تدريجي حينما تجده قد اشترك فى الحوار ، وقد تكرر هذا فى كثير من

المناسبات وقد قال لى بعض الناس عنه « انه حقيقة ذكيا ومدهشا ألم تجده كذلك ؟ »

عندما بدأ مشروع النسر كان ألسنج قد بلغ الخامسة والثلاثين وهذا ما جعله عجوزا لأفراد الفريق ، ولكنه كان ماهرا وعجوزا غريب الاطوار ، واحيانا تجد عينيه تدوران فى مقلتيه فى حركة سريعة مفاجئة ، ويتراقص حاجبيه حتى يكادا أن يغلقان عينيه ، وحينما تراه وقد أغلق فمه وقد ارتسمت على وجهه أبتسامة خفيفة زحفت الى خديه فيجب أن تأخذ حذرك فى ذلك الوقت لأنه قد يكون بصدد مباراة أو حيلة أو دعاية .

لم تترك طفولة ألسنج له كثيرا من الذكريات السعيدة ، ولكن أجملها كان تعرفه على طريقة عمل الهاتف . فحين كان فى الثامنة وفى الصف الثالث من المدرسة تحركت عائلته من وست ماساشوست الى ايڤانس ڤيل فى انديانا ، وهو يشمئز من هذا المكان ويقول « لقد كنت صغيرا شاحبا ضعيفا وفظا وكانت لى لكنه مضحكة واتذكر عندما كنت فى الصف الثالث كنت أشعر بأننى فى قاع كومة ، لقد كنت فى هذا الفصل طفلا قانطا ، ثم يذكر ذلك اليوم الذى زاغ فيه وهو حادث مؤلم له على أية حال ، ويتذكر حينما ذهب الى مكتبه وعمل فى تصميم هاتف ، فقد حاول أن يكتشف كيف يمكن لهذا الشىء أن يأسر الأصوات . وبعد أن انتهى من مهمته بدت له الآلة كأنها لا يجب أن تعمل . ثم قرأ فى عدة موسوعات عن الهواتف . وأخيرا اختلى بهاتف العائلة وتحقق له رضا عن النفس حينما فهمه .

ويقول أنه فى ذات يوم كان يجوس خلسة فى الطابق الأرضى بمنزله فى ايڤانى ڤيل حينما لاحظ بعض الاسلاك تجرى عبر السقف حتى حظيرة الفحم . وحينما تعقبها وجد انها تعود به الى

ذلك الهاتف الموجود فى الطابق العلوى . حينئذ حمل بعض البطاريات مع ميكروفون قديم وساعة قديمة وجلس بالقرب من حظيرة الفحم بين الوسخ المتناثر فيها وحيدا ، ثم أوصل اسلاكه بهاتف المنزل وفجأة حدث قصر كهربى لدائرة الهاتف ولكن والده الذى كان متسامحا ويعمل مهندس تبريد فى شركة ويستنج هاوس ، تسامح معه فى هذا الموقف وأصلح العطل .

بعد عدة سنوات عادت عائلة ألسنج الى نيو انجلاند وهناك سجل نفسه فى جامعة ماساشوست ، حيث كانت معظم درجاته ضعيفة . وتصادف فى احدى السنوات أن اختار مقررا فى نظرية الدوائر الرقمية وهو مقرر يشتمل كمعظم المقررات الشبيهة على الجبر البوليانى . ومنذ هذه اللحظة لم يعد عالم ألسنج كما كان من قبل . فقد تعمق فى هذا الجبر واحس بشعور الاطفال حينما يتعلمون فجأة كيف يقرأون . فقد أعطاه الجبر البوليانى حسا صحيحا مما أشعره براحة نادرة وهو يقول عنه أنه كان حسا جميلا .

ويكمن فى قلب الحاسب نبيطة صنعت أساسا من الترانزيستورات ويسمى المهندسون هذه النبيطة بالبوابة وهذا التشابة ملائم جدا . فيمكنك أن تنظر اليها على انها بوابة مخزن حبوب أوتوماتيكية لها سياج كهربى ، فاذا كانت البوابة مغلقة يمر التيار الكهربى من خلالها لتكتمل دائرة السياج ، لكن التيار ينقطع حينما تكون البوابة مفتوحة . ويمكنك أن تغلق أو تفتح هذه البوابة بارسال اشارات اليها باستخدام سلكين للتحكم وربما يوجد أكثر من سلكين فى بعض الدوائر .

ونتساءل كيف يمكن لهذه البوابة ان تقوم كهربيا بجمع عددين ؟ كان هذا السؤال له قوة الاسئلة نفسها التى راودته حينما كان يفكر فى قضية الهاتف . فاذا افترضت أنك ستقوم بعملية جمع

فى نظام حسابى مزدوج ، فان ذلك يبدو بسيطا خاصة وانك لا تستطيع أن تجمع أى شىء تشاءه فى هذا النظام المزدوج ولكنك مجبرا على استخدام رقمين فقط هما الصفر والواحد الصحيح . فالصفر فى النظام الحسابى العشرى المعروف هو الصفر نفسه فى النظام المزدوج أو الثنائى . والواحد أيضا فى النظام العشرى هو أيضا الواحد فى النظام المزدوج . ولكن ( ٢ ) فى النظام العشرى هى ( ١٠ ) وكذلك ( ٣ ) فى النظام العشرى يقابلها ( ١١ ) وهكذا .

والمرحلة الثانية فى تعلم كيف يقوم الحاسب بعملية الاضافة هى أن نعلم أنه يمكن تمثيل ( صفر ) النظام المزدوج بفلطية منخفضة و ( ١ ) النظام المدوج بفلطبة عالية . ثم تبدأ فى بناء البوابة وهى نبيطة ثنائية أيضا فهى اما مفتوحة واما مغلقة . وحينما تكون مفتوحة فهى تمرر فلطية منخفضة وحينما تكون مغلقة فهى تمرر فلطية عالية التى هى رمز الرقم ( ١ ) . والشىء الحاسم فى كل هذه العملية هو كيفية استجابة البوابة للاشارات التى تأتى من سلكين يتحكمان فيها . يمكنك أن تبنى بوابتك بحيث تقفل وتمرر الفلطية الكهربية التى ترمز الى الرقم ( ١ ) . فأذا حمل أحد أسلاك التحكم الى البوابة رقم ( ١ ) وحمل لها الآخر رقم ( صفر ) وذلك تعبيرا عن حملهم لفلطية عالية آخرى منخفضة على الترتيب . فان البوابة التى بنيت بهذه الطريقة ستقوم بجمع الصفر والواحد وتعطى الجواب الصحيح فى كل مرة..

أما اذا كنت تريد أن تجمع ( ١ ) و ( ١ ) وتريد أن تحصل على اجابة صحيحة وهى ( ١ ) فأن النظام الثنائى فأنك يجب أن تقوم بتعديل هذه الدائرة واذا أردت أن تقوم بجمع اعداد كثيرة فأنك يجب أن تبنى منظومة كبيرة من البوابات وأسلاك التحكم

وافترض أنك ترغب فى بناء نبيطة اضافة يمكن لها أن تقوم بجمع رزمتين ، كل منها ٣٢ بايت ،عندئذسيبدو لك مخطط دوائر نبيطة الاضافة بالغة فى التعقيد ثم تبرز لك مشكلة التأكد من أن كل مجموعة من الاشارات قد أدخلتها الى الدائرة ستنتج لك النظام الصحيح من البوابات المغلقة والمفتوحة بحيث تعطى فى النهاية الاجابة الصحيحة . ستحتاج للاجابة على هذا السؤال لمجموعة من القواعد تعود بك مرة آخرى الى الجبر البوليانى ..

يصبح الجبر التقليدى قواعدا للعلاقات بين الاعداد أما الجبر البوليانى فيوضح العلاقة بين التعبيرات . فهو نظام يتعامل بالمنطق وهو يضع القواعد العامة التى يمكن أن تحكم بصحة أو بزيف مجموعة من التعبيرات . كان السنج قد درس فعلا صورة مبسطة من الجبر البوليانى قد فصلت لتتمشى مع متطلبات الدوائر الرقمية . وهو يقول عن ذلك مثل « اذا كان ( أ ) حقيقيا وكان ( ب ) حقيقيا .فان مجموعهما أيضا سيكون حقيقيا » وهذه هى احدى تعبيرات هذا الجبر وهناك صيغ وتعبيرات أخرى توضح كيف يمكن بناء هذه البوابات بحيث تتصرف بدقة طبقا لهذه التعبيرات . وفى الحقيقة ، اشتقت الأسماء المنمنمة لهذه البوابات من تعبيرات الجبر البوليانى ومن بينها بوابة الاضافة وبوابة عدم الاضافة أو الطرح وبوابة التمييز المشروط وبوابة عدم التمييز المشروط . ويزود الجبر البوليانى المهندسين بطريقة نظامية فى تصميم هذه الدوائر وهى بالنسبة لألسنج الآن لا تبلغ درجة أهميتها التى كانت عليها حينما كان فى الجامعة .

وفى منتصف الستينات كانت للحاسب شهرة تبلغ حد الاعجاز ولم يكن قد أتى اليوم بعد الذى يقوم فيه بعض الطلبة بشراء بعض

الأجزاء الالكترونية ويقومون ببناء حاسبهم بأنفسهم ولكن برغم ذلك وجد السنج فى هذا المقرر الذى اختاره والمتعلق بالمحاسبات أنه يحوى سر هذه الآلات والذى قال عنه « لقد كان بسيطا و انيقا »

وقد حصل السنج على التقدير النهائى فى هذا المقرر ثم اعقبه بمقرر عن برمجة الحاسب باستخدام لغة الحاسب عالية المستوى تسمى « فورتران » والتى استنبطت ليستخدمها العلميون على وجه الخصوص وقد حصل السنج ايضا على الدرجة النهائية فى هذا المقرر ورسب فى كل ما تبقى من المقررات .

كان حاسب الجامعة من نوع آي بى ام ، وهو حاسب قديم بالنسبة لحاسبات هذا العصر ولكنه كان له رونقا خاصا فى وقته ، وكان ملكية خالصة للجامعة ، وقد أقيم فى غرفة لا يدخلها الا فنيو الآلة الذى يعملون على تغذيتها بالبطاقات طوال اليوم . ولكن ألسنج اكتشف أن هناك أحد الطلبة يمكن أن يقتحم هذه الغرفة ليلا ثم يلعب بهذا الحاسب . والسنج ليس من مدمنى المخدرات ولا من هؤلاء الذين يسرفون فى شرب الخمر ولكنه يعترف بأنه « كان مبرمج منتصف الليل »

وفى خلال الليالى الأولى ، وبعد أن تعلم ألسنج كيف يكتب برنامج حاسب كان يذهب عادة ويبحث فى داخل هذا المبنى الخالى عن فصل به سبورة وطباشير بالقرب من غرفة الحاسب . ثم كان يضع لنفسه بعض المشاكل ثم يقوم بكتابة بعض البرامج الصغيرة على السبورة يمكنها أن تحل هذه المشاكل بطريقة أتوماتية . وبعد ان يضع البرنامج يهرع الى الحاسب ثم يحاول امرار برنامجه فيه . أما ما كان يضفى عليه سعادة غامرة فهى قدرته ليلا على أن يلمس هذه الآلة وان يجعلها تطيعه ويقول عن

ذلك : « لقد كنت اجرى على الآلة برامج صغيرة وحينما تعمل أشعر بشىء من الفخر فأقوم بعمل برامج أخرى أكثر دقة وقد كنت أجد هذا العمل دقيقا وأحببت بسببه كتابة البرامج حيث انها تتيح لى أن أتحكم فى الآلة وأن أجعلها تعبر عن أفكارى ، اذ أنى أعتبر الحاسب امتداد للعقل »

« وقد داوم على هذه برمجة منتصف الليل عدد لا يقل عن عشرة من الطلبة الذكور . وقد اصبحت برمجة منتصف الليل شعبية بين مهندسى الحاسبات فى عصرنا الحالى ولكنها كانت على أيامنا مثل ديانة سرية ، ورغم ذلك فتانة . اذ انها تبقيك مستيقظا طوال الليل وهى تشبه المخدرات على ما أعتقد » . ويقول ألسنج أن بعض هؤلاء الطلبة من مبرمجى منتصف الليل بدأوا يهملون فتياتهم وقد فقد بعضهم تماما ، كل ذلك من أجل أن تلعب مع هذا الآلة طوال الليل وبدأ بعضهم أيضا ينام طول النهار وبذلك لم ينتظموا فى فصولهم الدراسية وتدهورت نتائجهم وقد كان ألسنج من بين آخرين طردوا من المدرسة .

ويقول ألسنج أن أحد الكتب وهو بعنوان « قدرة الحاسب والمنطق البشرى » الذى وضعه أحد عالمى الحاسبات فى معهد ماساشوست التكنولوجى ويدعى جوزيف وايزنبوم ، ذكر فى هذا الكتاب أعراض مرض يسمى « الاكراه على البرمجة » ويصف الكتاب المصاب بهذا المرض بأنه « من الشباب اللامعين تراهم مشعثين ، مغضنى الملابس ، لهم عيون براقة غائرة ويتصورون قدرة عقلية تصل الى جنون العظمة وحينما يجلسون على نهاية الحاسب ، تجد أذرعهم متوترة كأنهم فى انتظار أن يطلقوا النار من أصابعهم ، مشدودى الانتباه الى أزرار الآلة ومفاتيحها بطريقة تشبه

انتباه المقامر للفرد المتدحرج » . فهل كانت الأوصاف تنطق على ألسنج وهو يلهو على الحاسب القديم لشركة آي بى ام .

ولكى نشرح مدى سيطرة الآلة على الانسان أصر السنج على أن نواجه احدى هذه الآلات عند منتصف الليل فى ويستبورو . وقد قمنا بالتجهيز لهذه الرحلة أو بهذا التنفيذ حينما تعشينا جيدا ذلك المساء ثم ذهبنا الى ذلك الطابق الارضى حيث قرر السنج أن يبدأ معى طريق ادمان الحاسبات بسرعة بسيطة وهى العمل على مباراة المغامرة . وقد لعبت ولعبت وفى أثناء ذلك يدأ بعض افراد فريق الخسوف الذين كانوا يعملون فى الليل ينسلون واحد تلو الآخر ولكنى داومت على اللعب ..

وحينما غادرت فى النهاية شعرت بارهاق يصل الى عظامى وقد كان العرق يتصبب منى حتى أن قميصى التصق بظهرى . ثم نظرت الى ألسنج فوجدت مقلتيه قد صبغتا باللون الأحمر وقال لى أن ذلك يذكره بالتدريبات المرهقة التى كان يزاولها فى ايام برمجة منتصف الليل ولكنه كان أصغر سنا حينئذ . ويعتبر الارهاق فى هذه البرمجة احدى مميزاتها وجزء من متعتها . ويحكى ألسنج عن تلك الفترة أن بعض جماعته قد قاسوا حقيقة « وحيث أن طلبة الجامعة أطفالا مرهقين فان بعضهم يسقط من الاجهاد مع الفتيات أو اثناء الشرب أو البرمجة ا » . أما بالنسبة له فيقول انه قد شعر أنه ربح أكثر مما فقد .

ويضيف ألسنج أنه حتى لحظة اكتشافه للآلة كانت حياته تعمها الفوضى والعبث فهو لم ينجح الا فى مقرر واحد هو علم النفس ولا شىء آخر . ذلك أثبت له أن به فشلا متأصلا ولكنه الآن شعر باهتمام حقيقى تجاه شىء آخر عندئذ ترك الكلية لمدة عام

وحينما عاد اليها أخذ مجموعة من المقررات فى الهندسة الكهربية حصل فيها على الدرجات النهائية وأصبح طالبا متفوقا . عمل ألسنج بعد تخرجه فى الشركة الرقمية ثم ذهب الى داتا جنرال لاعتقاده جزئيا بأنها ستكون مكانا للعمل مفعما بالحياة وقد كون هذه الفكرة من الاعلانات المشهورة للشركة ومن الاحاديث الغاضبة على داتا جنرال التى كان يسمعها فى اروقة الشركة الرقمية .

فى شركة داتا جنرال ، يعكس رقم شارتك أقدميتك وكلما صغر الرقم دل ذلك على مدة خدمة طويلة . وقد وصل عدد الأرقام التى يحملها المستخدمون الجدد علم ١٩٧٩ الى خمسة ارقام . ولكن ألسنج كان يحمل رقم ١٥٠ والذى يعنى أن له منزلة رغم أنه يظن أن ذلك يرجع الى تدابير أمنية . وطبقا لروايات مختلفة يقال أن دى كاسترو اظهر تجاهه وفاء خاصا من بين هؤلاء الذين انضموا الى الشركة منذ البداية واستمروا فيها . وقد أصبح ألسنج فى داتا جنرال مصمما للبرامج الوسيطة . وفى الحقيقة كان أول مبرمجى هذه البرامج فى الشركة وأغزرهم انتاجا .

وينتاب معظم العاملين فى برمجة الكيانات الوسيطة عند بداية عملهم شعورا غريبا بأنهم لا يفعلون شيئا يمكن أن يكون حقيقيا . ويقول ألسنج المبرمج شاك هولاند وهو يتذكر أول برنامج كتبه «لم أكن أعتقد فيما أفعله حتى رأيته بالفعل ، فقد كنت أعتقد تماما أن ما أفعله ليس سوى أكذوبة » وعند مستوى برمجة الكيان الوسيط للحاسبات يتقابل المنطق الطبيعى مع المنطق المختصر . ويتحكم البرنامج الوسيط فى الدوائر الكهربية الفعلية للحاسب .

وعندما تتدرج فى كيان الحاسب تجد عند القمة ما يسمى باللغات عالية المستوى ويوجد عدد من هذه اللغات وتتكاثر بمرور

الوقت وهى قد تشبه بعض اللغات البشرية ولكنها تبقى بدون تعديل . وقد طلب منى ألسنج أن أكتب برنامجا صغيرا بلغة من هذه اللغات تسمى « بيزك » وهى تشبه الانجليزية المبسطة . وقد وضعت فى أحد أجزاء برنامجى عملية قسمة بسيطة لعددين وهو أمر فى لغة « البيزك » يرمز له بالشرطة المائلة . وقد قمنا بكتابة هذا البرنامج على الآلة الحاسبة الخاصة بمبرمجى الكيانات الوسيطة وعلى شاشة ألسنج . وهنا نتساءل ماذا يحدث مع هذه الشرطة المائلة ، داخل الآلة ؟ . يوجد بداخل هذا الحاسب عدا من البرامج تسمى برامج التأويل وأحد هذه البرامج خاص بلغة « البيزك » وهو المترجم أو المؤول الخاص الذى يعمل مع برامج هذه اللغة . وهذا المؤول يعطى أوامر وتعليمات للآلة مثل كيفية بدء ترجمة برنامجى الى أوامر وتعليمات يمكن أن تستجيب لها دوائر الآلة . فالحاسبات تقوم بالحساب لمجرد الحساب . لذلك يقوم المؤول الخاص بلغة البيزك بترجمة الشرطة المائلة الى الحاسب بلغة وسيطة بينهم تسمى بلغة التجميع .

وقد اصبح شائعا فى هذه الأيام أن يلتصق المبرمجين بشدة الى اللغات العالية المستوى وقد ينسون تماما مجرد النظر داخل آلاتهم . ويقول ألسنج عنهم أنهم يفقدون بذلك شيئا . فهو يتذكر حينما تعلم لغة التجميع فى وقت برمجة منتصف الليل ويقول « لقد كانت شيئا رائعا وخاصة أنه كان يمكننى أن أحذف ذلك المترجم الوسيط وأن أتحدث مباشرة الى الآلة . وقد كان تعلمى لهذه اللغة شيئا عظيما . اذ أننى كنت أستطيع أن أتحدث مع هذه الآلة بدون وسيط كما أتحدث تماما مع ربى بدون وسيط »

ويمكن أن تجد خارج الآلة قائمة خاصة بهذه اللغة الوسيطة تحتوى على أسماء كل التعليمات المستخدمة والتى تصل الى

حوالى ٢٠٠ عملية أساسية يمكن أن يؤديها هذا الحاسب . وتسمى هذه العمليات الأوامر والتعليمات . وتوجد هذه الأوامر والتعليمات فى هذه الآلة على شكل شحنات كهربية ولكن برغم ذلك لا يوجد أى أمر منفرد داخل هذه الآلة يكافىء الشرطة المائلة مباشرة حيث أن هذه الشرطة المائلة تصبح مجموعة من الاوامر والتعليمات المنفصلة .

ما أن يتم ترجمة الشرطة المائلة الى أوامر وتعليمات بلغة التجميع حتى تغذى مباشرة الى الدوائر الفعلية ، وهذه العملية لم يمض وقت طويل على تنفيذها فى الحاسبات . واذا تدرجنا فى كيان الحاسب نجد فى نهايته الآخر الكيان الداخلى الصلب للحاسب . وهو بنية الحاسب الداخلية المكونة من الفولاذ والسليكون فى صورة دوائر صممت خصيصا لأداء عمليات أساسية خاصة بمجموعة أوامر وتعليمات الآلة . ولكن فى السبعينيات وفى معظم الحاسبات لا تمر لغة التجميع مباشرة آلى الدوائر ولكن يتم ترجمتها الى لغة أخرى قبل تغذيتها الى الدوائر تسمى اللغة الوسيطة .

لكل أمر بلغة التجميع برنامج وسيط خاص به ويتكون كل برنامج وسيطمن العديد من الأوامر المصغرة الوسيطة . وتتكون الأوامر الوسيطة المصغرة للحاسب الذى نعمل عليه من ٧٥ بايت وهى التى يمكن أن نراها مكتوبة على صفحة . اذ أن الامر المصغر الوسيط هو عبارة عن خيطا أو رزمة من الاصفار والواحد الصحيح وهذه الرزمة يقابلها رزم عالية القلطية مخزنة فى مكان خاص داخل الحاسب فيما يسمى بقسم التخزين المصغر . وتنقسم كل رزمة من ٧٥ بايت الى أجزاء وكل جزء يتعلق بجزء أو أجزاء من مجموعة دوائر الآلة وهذه الرزمة المكونة لكل أمر مصغر وسيط هى

الاشارات الفعلية التى ستجعل بوابات الدوائر تفتح وتغلق بطريقة صحيحة . أى أن شرطتى المائلة ستصبح قائمة مرتبطة ولنقل عشرة أوامر بلغة التجميع كل منها سيصبح برنامجا وسيطا مصغرا يتكون من ثلاث أوامر مصغرة وسيطة فى المتوسط تحتوى كل منها على ٧٥ بايت . أى أن ذلك الشرطة المائلة البسيطة ستتحول الآن الى كتيبة من الاشارات ترسل أحداها بعد الأخرى لتنتهى باحتواء الحاسب للعددين اللذين أعطيتهما له من أجل القسمة . ثم تسبب ترجمة هذه الاعداد الى شفرة كهربية تحدد ما الذى سوف يقسم وما الذى سوف يقسم عليه ثم تنتهى بأن تجرى هذه الاعداد التى احتواها الحاسب والمرمزة فى وحدة حساب ومنطق بطريقة تسمح بقسمتهم والحصول على الجواب . ولكى يستخدم هذا الجواب فى خطوة اخرى من البرنامج فان ذلك يحتاج الى عمليات متعددة . ففى الواقع ، يستجيب الكيان الفيزيائى للآلة للبرنامج الوسيط فقط أى أننا نمكن أن نقول أن هناك برنامجا وسيطا وهو الذى يجعل هذا الحاسب يترجم الشرطة المائلة الى برنامج وسيط آخر .

وعملية الحصول على ناتج القسمة تتطلب عمليات اخرى معقدة تنتهى بأن يظهر على شاشة ألسنج عددا عشريا . وتتطلب الرحلة كلها من لحظة الأمر بالقسمة فى البرنامج الى الحصول على الجواب وقتا غير ملحوظا ولا يمكن ادراكه ولا يزيد عن الوقت الذى يستغرقه الضوء فى الوصول اليك من لحظة توصيل المفتاح الكهربى . ولكن السرعة لا تبدو مؤثرة بالنسبة لحجم العمليات التى تحدث وقد كونت لنفسى كشفا وهو أن « القسمة » بعد كل شىء هو اسم لشىء معقدا جدا

ولا تزال معظم الحسابات الجديدة تستجيب مباشرة الى مكافىء كهربى للغة التجميع . ويعتبر البرنامج الوسيط شىء يجعل اللغة

أكثر تحديدا ، ويمكن تشبيه هذا البرنامج الوسيط باللغة الأنجليزية الأولى القديمة حينما لم تكن هناك كلمة للتعبير عن « القتال » وكان على الشاعر الذى يريد أن يصف فكرة معركة أن يبدأ بوصف هذه الكلمة .

وتعتبر الميزة الاساسية للبرنامج الوسيط هى المرونة والتى أصبحت من حق بنائى فى الحسابات بصفة رئيسية . فقد يحدث عطب فى الآلة بعد أن تطرح فى السوق وكثيرا ما يحدث ذلك عندئذ يقوم المصنع بأصلاحها دون تغيير فى البنية الصلبة أو الدوائر المطبوعة ، ويتم ذلك عن طريق تغيير أو تبديل البرنامج الوسيط وهو شىء رخيص ولابد أن يصمم النسر بحيث يمكن أن تجرى له هذه التغييرات . بطريقة رخيصة وغير مجهدة . وسيطرح البرنامج الوسيط على أسطوانة عريضة تشبة اسطوانات المسجل ذات ٤٥ دورة فى الدقيقة . ويقوم مشغل الحاسب فى صباح كل يوم بادارة هذه الاسطوانة فى دوائر مقسم التخزين المصغر للنسر واذا ما رغب المهندسون فى تغيير البرنامج فان ذلك يتم بتغيير الاسطوانة التى ترسل نسخة منها الى العميل .

وتعد عملية كتابة البرنامج الوسيط مهمة صعبة فهذا البرنامج هو برنامج معقد بالتعريف . ولكى يمكن للآلة أن تنفذ واحد من ٢٠٠ أو ٣٠٠ أمر أساسى . فان المبرمج يجب أن يخطط هذا الطريق لمئات الاشارات خلال مئات البوابات . ويفرض حيز التخزين المحدد على المبرمج ضرورة الاقتصاد فى أن يلجأ الى طرق تجعله يستخدم أمرا وسيطا مصغرا واحدا لانجاز أكثر من مهمة على سبيل المثال . وفى الوقت نفسه يجب على المبرمج أن يكون حريصا حتى أن لا يعوق أى أمر مصغر وسيط آداء أمر وسيط مصغر آخر .

وقد كتب ألسنج عديدا من المجلدات الثمينة والتى تحوى برامجا وسيطة عديدة وباسلوب خاص جدا ويعتبر حاسب الخسوف بالنسبة لداتا جنرال أول آلة لها برنامج وسيط . وقد وقع ألسنج معهم لآداء هذا العمل ولكنه عاد فماطل فيه . ومر على ذلك شهور وحينما كان يسأله رئيسه عن موقف البرنامج ، كان يجيبه « حسن ، هناك بعض المشاكل ولكنه جيد الى حد ما » . وفى الحقيقة ، أن ألسنج لم يكتب فيه سطرا واحدا ، وفى النهاية شعر بأن رئيسه ورفاقه قد اشتاطوا غضبا وأن الفشل قد أصبح هدفا واضحا أمامه مثل كشافات سيارة تأتى أمامه فى نفس طريقه ، عندئذ حل به الرعب فحزم بيانى الدوائر الضرورية ودليل العمل وذهب الى مكتبه بوسطن العامة .

ويحتوى الخسوف على ١٩٥ أمرا بلغة التجميع والتى احتواها ألسنج فى برنامجه فى حوالى ٣٩٠ أمرا مصغرا وسيطا يقوم العديد منهم باداء وظائف متعددة ويقول أنه كتب معظم هذه الاوامر المصغرة الوسيطة فى المكتبة وفيما لا يزيد على أسبوعين . وربما أخذت منه أقل من ذلك . اذ أن ويست يعتقد أن ألسنج قد كتبها فى يومين وليلتين .

ويفعل ذلك ألسنج دائما . ففى الصيف الذى سبق مشروع النسر خصص له كتابة برنامج لحاسب جديد من مجموعة الخسوف . وكالمعتاد توقف حتى شعر أنه على وشك أن يقع فى المتاعب . عند ذلك ذهب الى منزله حاملا كتبه لانجاز العمل .

ويقطن ألسنج على بعد ١٥ ميل تقريبا من داتا جنرال فى منزل جديد بمزرعة وله شرفة صغيرة مظللة يطيب له أن يسميها « الشرفة المصغرة » ومنها يمكن أن تلاحظ منها بستان الصنوبر

القريب . وتحوى الغرفة التى كنا فيها بساط أخضر يؤدى الباب ومشواة لحم وبعض المقاعد الحديدية التى لا يرتاح لها الـ ومنضدة بسطح زجاجى . وقد طلب ألسنج من زوجته هذا الص أن تبعد أطفاله الثلاثة من ذلك المكان لفترة ، حيث وضع كتبه هذه المنضدة وبدأ الاستغراق فى التفكير ومرة اخرى قام باداء العمل فى أسبوعين وهو يقول عن ذلك « لقد كانت ضربة سريعة

تتغير معظم هندسة الحاسبات فى هدوء وصمت وعلى المهند أن يجاروا هذه التغييرات فى كل مكان حتى الاورقة . وقد بعضهم جالسا بمفرده محملقا فى بعض الاوراق . ولكن ألـ يفضل هذه الشرفة والحملقة فى الاشجار . ويقول أنه يشعر و يلعب مباراة عنيفة فى الشطرنج مع خصم عنيد أثناء كـ البرنامج ويضيف « لا تشبه كتابة البرامج الوسيطة أى شىء حياتى . فقد تمر أيام ولا تثمر عن شىء وفى النهاية تبدأ خط البرنامج فى التساقط فأشعر بارتياح وأصبح بعدها فى حالة مثل آلة لكتابة البرامج الوسيلة ويشبه ذلك مباراة المغامرة فهـ تتعدى أن تكون عالما زائفا ولكنك ان كنت هناك فأنت هناك » .

« وعليك أن تفهم المشكلة التى أنت بصدد حلها وأن تفكر كل الطرق التى لا تحصى والتى يمكن عن طريقها أن تجمع الـ جملك بعضها الى بعض . وذلك يشبه بنيانا متراكبا من كتل بالمئات ويجب عليك أن تجمع هذه الكتل بعضها الى بعض تبعدها وهكذا . وفى النهاية تكون كل التركيبات والتكوينات تجمعت فى عقلك ويمكن أن تنتقل من الواحدة الى الاخرى سهولة ويسر » .

« وقد فعلت ذلك على فترات قصيرة لمدد قصيرة كل عام أشعر كما لو كنت أبدأ بتيار خفيف ينتهى بى فى النهاية

الغرق . اذ أن هناك جزءا كبيرا يجب أن تنتهى منه ، وفى بعض الأحيان تنهيه على نحو أخرق وأنت تشعر بشىء من الغرابة والتذبذب والتعب كما لو كنت تود أن تقول لاصدقائك ها أنا قد عدت » .

واذا كانت البساطة هى الاناقة ، فان برنامج ألسنج الوسيط لمجموعة الخسوف يعد مسخة . فهو برنامج يمتلىء بالحيل وحدة الذكاء وذلك لأن حجم حيز التخزين كان محدودا ولكن « تلفيقه » يعمل بصورة جيدة فى النهاية . وبدون جهد فى التخيل يمكنك أن تقول أن أى شخص يحاول أن يدبر تركيب حاسب فأن أسلوب ألسنج قد يثير له الكوابيس ويتذكر ألسنج حينما طرحت آلة الخسوف الاولى فى السوق والتى يقول عنها بفخر « لقد قمت فيها عمل طيب جعلنى أنال مسحة من الفخر والنصر لازلت أشعر به » . وقد طلب اليه أن يحضر فى المؤتمر الذى عقده مندوبو بيع الشركة لاعطائهم فكرة مختصرة عن الآلة الجديدة . وقد طلب من ألسنج أيضا أن يقول كلمة فى هذا المؤتمر جعلت مندوبى المبيعات يصفقون له طويلا ولكن هذه العادة المتأصلة فيه والتى تؤخر خلقه للبرنامج الوسيط حتى يكاد أن يضيع كل شىء تؤلمه كثيرا . ففى خلال أشهر المماطلة فى العمل ، يتعجب ألسنج من عدم قدرته على العمل حتى أصبح لديه اعتقاد بأنه بكل بساطة كسلان . وقد ضمن أعراض هذا الكسل فى تحول عيونه عن العمل وفى تهدل كتفيه . وربما يرجع ذلك الى حالة القلق والتوتر التى ترجع أسبابها الى أنه لم يحصل خلال عمله فى الخسوف على هبة كبيرة من الاسهم مقابل عمله برغم أن المهندسين الآخرين قد حصلوا على مكافآت ضخمة .

ذات مرة ذكر ويست فى مناقشة له مع أحد الاداريين فى الطابق العلوى اسم ألسنج فوجدت أن هذا الادارى يقول « هل تعرف أن هذا يثير الضحك ! ولكنك عندما تفكر فيه تجد أن ألسنج قد كتب تقريبا كل سطر من البرامج الوسيطة التى خرجت من داتا جنرال » . وألسنج نفسه هو الذى جعل الناس لا يقدرون قيمته فقد أخفى نفسه بمحض ارادته فى ظل ويست . وقد عمل مع فريق الخسوف بعد أن تولى ويست رئاسته لأنه كما يقول شعر بأنه من الأفضل ومن الأمن أن يقف الى جانب ويست وليس ضده .. وقد أصبح ويست بين عشية وضحاها شيئا رائعا . ويشكل ويست بالنسبة لألسنج مصدا ووقاءا ، ويعتقد أن لديه اسبابا أخرى لمساعدة ويست فى مشروع النسر .

والمسخة فى تخيل ألسنج هى مثل عجلة بنيت من الطوب وأعصاب قطرية من الخشب . ومثل هذا الشىء يمكن أن يعمل لكن لا يوجد أى مهندس يمكن أن يفخر بأنه قد صممه . وقد مال ألسنج لموافقة من يريدون أن يأخذوا النسر على أنه مسخة بالتعريف . ولكن ألسنج قد اعتقد فى حجة ويست حينما قال له أن النسر يمكن أن يعود بالكثير على الشركة ولكنه مع ذلك يعتقد من واقع خبرته انه لم ينال شيئا من الغنيمة بل أنه فى بعض الاحيان يعتقد أنه اذا كان قد عمل فى مجموعة الخسوف ذات ١٦ بايت ولم يعمل على الاطلاق على أية آلة جديدة كان سيصبح أقل ضجرا بل سيكون سعيدا . وعلى أى حال فقد ساند ويست منذ بداية مشروع النسر ولكن العلاقة بينهما لم تكن يوما ما علاقة تملق .

ويقول ألسنج عن ويست « انه ليس بالغنى العبقرى ولكنه بارع فى جعل كل شىء يعمل ولا تنال منه المشاكل الصعبة كما يحدث معى وهو جسور وسياسى محنك وقد يبدو أحيانا استبدادى وغير

رحيم . ثم عقد ألسنج أصابعه بحيث بدت كقوس أراح فوقه ذقنه ، وأضاف أنه كثيرا ما تساءل عن اسباب تسلط هذه الآلة بهذه الطريقة على ويست وكيف يمكن أن ينتهى ذلك كله . ويقول انه أحيانا كان يشعر أحيانا أنه أنضم اليه اساسا لاكتشاف هذه الاشياء . ويقول ألسنج انه حينما كان يعمل فى حاسب الخسوف الأول كان يصرخ ويصيح وهو يعمل فى الاوامر المصغرة الوسيطة وفى البوابات . ولكنه يشعر الآن أنه أكبر سنا . ثم يضيف أن ويست نفسه مثير للأهتمام وقد يكون هو السبب الرئيسى لأنى أقوم بهذا العمل .

قد تقابل فى ذلك الطابق الأرضى بعض مهندسى الفريق المستجدين الذين يتساءلون عما يحدث لهم حينما يتخطون الثلاثين فحينما تكون شابا قد تتساءل مثل أحدهم وتقول « حينما يهرم مهندس الحاسبات فلابد وانه سينتقل الى أحد المراعى لكى يتحول الى طعام . للكلاب » . وشركة داتا جنرال هى احدى الشركات الشابة ولذلك فمهندسيها أيضا معظمهم من السباب . ويبدو أن هناك شيئا خاصا يتعلق بمهندسى الحاسبات الشباب . وقد أظهرت بعض المراجع المتعلقة بالادارة شيئا كهذا اذ قالت أن العديد من المهندسين يحدث لهم تغير فى حياتهم عند بلوغ الثلاثين أو نحو ذلك .

وقد تجد بين المهندسين بصفة عامة صفة شائعة وهى الطموح وهى صفة مقبولة اجتماعيا ، وتزرع فى صاحبها الرغبة فى احتلال المواقع الادارية . وان لم تصبح مديرا عند سن معينة فانك ستصبح فى عيون أندادك صنوا للفشل . أما بين مهندسى الحاسبات بصفة خاصة فأعتقد أن رغبة الادارة عندهم غريزة متأصلة وأن كانت دورات المنتجات الصناعية القصيرة الأمد تضفى

على كثير من المشروعات جوا مفعم بالازمات ، فانه من الطبيعى أن نجد أن هندسة الحاسبات تعتبر ثقيلة بالاضافة الى كونها جهيدة وصعبة الملتقى . وعلاوة على ذلك تتغير تكنولوجيا الحاسبات باستمرار وعليك أن تجاهد للحفاظ على المستجدين . كما أنه هناك نوع من الارهاق الطويل المدى يمكن أن يزحف بسهولة على مهندسى الحاسبات فى سن الثلاثينات .

منذ بداية مشروع النسر خلع ألسنج نفسه من معظم الأعمال الفنّية على هذه الآلة فقد كان يشرف على فريق الكيانات الوسيطة ولكن من مسافة ليست ببعيدة . ومشروع النسر يحتوى على برامج وسيطة أكثر من أى آلة آخرى صنعتها داتا جنرال وأكبر من أى برنامج كتبه ألسنج طوال حياته المهنية . وهو لن يستطيع كتابة البرنامج كله حتى ولو توفر لديه الوقت الكافى . وهو أيضا لن يستطيع أن يولد فى نفسه الاثارة والحماس التى كان يشعر بها حينما كان يتعامل مع البوابات والبايتات . بل وأكثر من ذلك فهو يعتقد انه ان لم يكتب البرنامج كله فانه لن يكتب منه شيئا وهؤلاء الاولاد الجدد يدخلون الى البرامج بمداخل لم تكن لديه من قبل . وهم يعملون بانتظام يوم بعد آخر وليلة بعد اخرى وهذا لمصلحة الفريق . ويعجب ألسنج بانضباطهم ويعتقد أنه يفوق انضباطه بكثير لذلك ترك لستة منهم مهمة كتابة البرنامج وترك لنائبه مهمة الاشراف على عملهم .

وفى بعض الاحيان ينتاب ألسنج القلق حول قضية الفصل فى العمل . وقد قال ذات مرة « برغم أننى أقول أحيانا بأننى لا أكترث هذه المرة أن كنت سافقد هذه الوظيفة سواء بالفصل النهائى أو بالانتقال للعمل على مشروع أقل مرتبة اذ أننى ساكون سعيدا .

ربما قد بدأت الاعتقاد بأن وجودى فى هذا المكان حتمى لا مفر منه ! »

ويتذكر أنه فى احدى المرات عندما كان بالكلية أراد أن يشتغل بعلم النفس ويذكره الدور الذى يقوم به الآن بهذه المحاولة السابقة . فبرغم أنه يقوم بتتبع تقدم فريقه الفنى فانه يعمل بوضوح كمشرف اجتماعى بالنسبة لهم بصفة خاصة وغالبا لكل فريق الخسوف . وفى مرحلة مبكرة من هذا المشروع شكا شاك هولاند من ألسنج بقوله « من الصعب على ألسنج أن يكون مديرا لأنه يدور حولك كثيرا ثم يقول لرجالك أن يفعلوا شيئا آخر غير الذى أمرتهم به ولكن به ميزة طيبة وهى أنك تستطيع التحدث معه ويمكنك أن تجد لديه عدد من الشباب يزيد عما تجده عند أغلب المديرين » .

وألسنج هو الذى كون فريق الخيانات الوسيطة فهو الذى اختار أفراده وأعطاهم تدريبهم الاولى وساعدته ذلك روز مارى سيل . وفى وقتنا هذا يستلزم الأمر أن يكون لديك حاسبا خاصا بل اذا كنت ستبنى حاسبا جديدا وخصوصا حينما تصل الى مرحلة كتابة البرامج الوسيطة . ويعتقد ألسنج أنه قبل أن يقوم أفراد فريقه بأى عمل فان عليهم أن يتعلموا كيف يمكن أن يتعاملوا مع أحد الحاسبين المخصصين لفريق الخسوف والمستخدم فى كتابة البرامج الوسيطة . وهو لم يرغب أن يعطيهم فى البداية صفا من المراجع يطلب منهم فهمها . لذلك صنع نوعا من المباراة لكى ينفذ طريقته . ففى صيف ١٩٧٨ أتى أفراد الفريق مثنى وفرادى وما أن يصل أحدهم حتى يطلب منه أن يريه كيف يكتب نوعا معين من البرامج بلغة التجميع المستخدمة . هذا البرنامج لابد وأن يطلب ثم

يطبع محتويات اضبارة معينة مخزنة فى داخل الحاسب . ويقول ألسنج وهكذا يتعلمون الطريقة حول نظام الحاسب وقد كانوا بذلك سعداء لكنهم حينما وصلوا الى الاضبارة فى النهاية وجدوا الدخول اليها وفهمها مجهولا لهم .

اذ أن الأضبارة هى قضية مفتوحة ومفهومة لهؤلاء الناس الذين يطلق عليهم بالمستخدمين المتفوقين . وقد كان يتوقع من هؤلاء المستجدين أن يتعلموا كيف يجدون الاضبار والطريقة التى تجعلهم يسيطرون على نظام الحاسب وكذلك كان له هدفا ثانويا . فى أن يرى ماذا سيفعلون حينما يكتشفون انهم لم يستطيعوا الحصول على الاضبارة . وقد كان أحدهم يأتى بعد الآخر ويقول له : « لقد وجدتها تقريبا » فيقول له « حقا ولكنك لا تملكها حقيقة ! »

فى النهاية ذهب معظم الفريق الى روز مارى وكان ألسنج قد اتفق معها سالفا على أن تساعدهم فى العثور على الاضبارة اذا سألوها ، وهم بذلك قد تعلموا شيئا كما يقول ألسنج « اذا استطاع شخص كيف يجد السكرتيرة المناسبة فأنه يستطيع الحصول على أى شىء يريده . اذ أن الحل الذى توصل اليه حلا داهية ، وهو أحد الحلول الذى كنت أمل أن يعثروا عليه ! »

ثم قلت هذه المباراة مباريات أخرى ، فبعد فترة قصيرة من وصول المستجدين بدأت حرب الشاشات وقد بدأت بحرب من الاولاد ضد ألسنج ومن أمثلة هذه الحرب الذى كانت شائعة هى أن يجلس واحد الى نهاية حاسبه ويطلب من الحاسب أن يفتح له اضبارات ألسنج ثم يقوم بتحريكها من مكانها الى مكان آخر وحينما يعود ألسنج من شرب القهوة أو من الغذاء يجد أن اضباراته قد ذهبت . وقد كان يسمع بعض الضحك المكتوم فى بعض

تقسيمات العمل القريبة وقد انتاب ألسنج فى هذا الوقت ما يسمى بقلق الشاشات . وغالبا ما كان يصرخ « ماذا فعلت معى ؟ » ، فيجيبه صوت « اكتشف ذلك بنفسك يا غبى »

لم يكن أفراد الكيانات الوسيطة هم الذين يلعبون وحدهم مثل هذه المباريات فى الطابق الأرضى فقد كانت هناك امرأة شابة تساعد روز مارى غير متزوجة وحسنة المظهر باجماع الآراء . وكان يعتدى على هذه الفتاة كل يوم على مدى اسبوعين خلال العمل فى مشروع النسر أثناء عملها المكتبى ، حيث كانت تقوم بأداء بعض الاعمال على احدى نهايات الحاسب . وفجأة يتبدد عملها كله حينما تظهر لها على شاشة الحاسب بضع عبارات باردة داعرة وفاسقة . وقد قال ويست عن ذلك، « مهما كان من يفعل ذلك فأن له عقلية القاتل »

طلب ويست من ألسنج أن يتولى هذه القضية وقد كان له بعض الافراد الذين خصصهم لوضع شراك داخل نظام الحاسب مصممة لتعقيب أثر هذا المغازل والوصول الى نهايته الخاصة بالحاسب . ولكن هذا المغازل استطاع أن يكتشف الشراك كلها بل أنه فى احدى المرات استطاع الافلات بأن سبب توقفا مفاجئا لكل النظام الخاص بالحاسب والذى يشارك فيه مهندسون آخرون من أقسام أخرى . لذلك كان لابد من ايقاف هذا الشخص واستطاع ألسنج أن يركز شكوكه فى شخص آخر من خارج الفريق ، ومن هؤلاء الذين يعملون أيضا فى الطابق الارضى . وقد تحادث معه ألسنج حديثا بدون كلفة وغير رسمى حول كل الحيل التى يمكن أن تلعب على نظام الحاسب . بعد هذه المحادثة توقفت الرسائل الفاحشة وتحول الطابق الارضى الى مكان صحى مرة أخرى . وقد قال عن ذلك احد المهندسين الشباب « أن المكان يبدوا وكأنه قد تم تطهيره »

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

ومن هذه المباراة التى كان يلعبها المغازل هى مباراة كريهة وغير عادلة وقد أشار ألسنج الى ذلك بقوله بأن الضحية ، لا تستطيع الدفاع عن نفسها وأن مثل حرب الشاشات تكون جيدة حينما تثور بين خصوم متكافئة . فالمقارعة والصراع بين شخصين لا يسبب ضررا ولكن على العكس يفرغ شحنات التوتر . وفى ذات يوم رجع ألسنج من الغذاء وذهب للعمل على نهايته فوجد أن كل شىء يبدوا طبيعيا وأن كل الأضبارات فى أماكنها الى أن حاول أن يفعَل بهم شيئا وعندئذ ذهل حين وجد أن هذه الاضبارات فارغة ويقول عن ذلك « بأنه انتابه الذهول لأن ذلك يشبه فتحك لمصندقة الارشيف ثم تجدها خالية تماما . فقد وجدت فيما بعد أن الاضبارات زائفة وقد استغرق منى ذلك العمل ساعة من الزمن حتى حصلت على الاضبارات الحقيقية » .

يتذكر ألسنج أن قد خلقّ أضبارة سرية مدفونة ولكى يعذب فريقه قال لهم « أن بهذه الاضبارات كتابات جنسية واذا أستطعت أن تجدها يمكنك أن تقرأها وقد حاولوا ولكنهم فى النهاية استسلموا بما فيهم بوب بوشامب ،ولذلك وبخه ألسنج بكل سخرية حتى انه عاد الى المحاولة مرة اخرى فكتب برنامجا استطاع أن يخترق نظام سرية ألسنج ، ويقول ألسنج : « لقد هزمنى ولكنى أعتقد أن به من حسن الخلق والسلوك ما منعه من قراءة ما كان يوجد بها » . قام ألسنج بعد ذلك بمضاعفة السرية فى اضباراته وقد أعتقد على مدى شهور طويلة بأنها فى مكان أمين ولكن فى الواقع اقترب منها بوشامب حينما هجر مدخله القديم فى البحث عن الاضبارات لشعوره ببساطته وقام بمراجعة بسيطة لنظام تشغيل الحاسب أسفرت عن كتابته لبرنامج لقن فيه الآلة بأن ترسل الى

اضباراته نسخة من كل الرسائل التى يدفنها ألسنج فى الحاسب . وقد ظل ذلك سرا لا يعلمه أحد حتى ألسنج نفسه الى أن نطق به بوشامب .

. تلاشت حروب الشاشات تدريجيا ولكن فى قمتها كنت أزور ألسنج وفى كل مرة ذهبت اليه ألقى بنظرة الى الشاشة فكنت أجد شيئا خاصا قد كتب عليها مثل بعض الرسائل أو الصور التى يرسلها الى أحد المهندسين للعبث معه . ففى بعض الاحيان كنت أجد على شاشة ألسنج صورة قبضة وقد انتصب أصبعها الوسطى أو قصة قصيرة .

نظم ألسنج ندوات عديدة اجتماعية بين أفراد فريقه من بينها اجتماعا أسبوعيا يجتمع فيه فريق الكيانات الوسيطة حول منضدة فى قاعة مؤتمرات شبه عارية وبها نافذة واحدة ضيقة . وقد حضرت اثنين من هذه الاجتماعات التى كان ألسنج يقوم فيها بقراءة بعض التنبيهات والاشعارات مثل « لقد قرأت عن أحدهم الذين قام بدراسة فى شركته ثم اكتشف أنه أقل الموظفين أهمية وبالتالى قد رحل . وقد يسأله أحد أفراد الفريق « وماذا بعد ذلك يا كارل ؟ » .

ثم تبدأ أحاديث عديدة حول فكرة كارل والتى تتعلق بنوع من الجائزة الشرفية لأعضاء الفريق . ويتحدث بعضهم عن منحها الى ويست ويرفض البعض الآخر . ثم تبدأ بينهم أحاديث بلغتهم الوسيطة ، ويكون ألسنج فى ذلك الوقت جالسا مبتسما فى خبث يذكرك بقطة كبيرة سعيدة . ولا ينتهى مثل هذا الاجتماع بناء على طلب أحدهم وانما يتلاشى بكل بساطة وهم يضحكون .

وعادة لا يكون هناك شعورا سيئا بينهم اذ أن معظمه موجه ضد ألسنج حتى أنك قد تستشعر بأن هناك مكيدة صغيرة تبدو فى

الأفق . ويصف بعض أفراد الفريق اجتماعات ألسنج الاسبوعية بأنها اجتماعات اسبوعية غير منجزة وهو تشبيه اقتبسوه من أحد أوامر اللغة التجميعية « ليس له فائدة ولا ينجزشيئا، » . وعلى أى حال فقد استمتع كل المستجدين لمدة طويلة بهذه الاجتماعات وجرب الشاشات وجميع التدريبات الأخرى التى نظمها ألسنج الذى اعتاد ان يشارك بعضهم وجبة الغذاء عدة أيام فى الأسبوع وقد كانوا يقدرون فى ألسنج دفئه وصدق وده اذ أنهم يستطيعوا الحديث معه دائما .

يعتقد ألسنج أن مديرى الفرق كانوا يتعاملون مع المستجدين من خلال ما يسمى « بنظرية عش الغراب فى ادارة الأعمال » وهو تعبير قديم استخدم فى عديد من الشركات فى انحاء امريكا . وقد حدد ادارة مجموعة الخسوف كالتالى : « ضعهم فى الظلام وغذهم بالاقذار وراقبهم وهم ينمون » وهم فى ذلك يتحدثون عن المستجدين كما يتحدثون عن الخنزير ويقول ألسنج انه يعتقد بأن الادارة بنظرية عش الغراب تحتاج الى ترياق مناسب ، لذلك أخذ ألسنج على عاتقه التخفيف على هؤلاء الاطفال المستجدين وقد حذره ويست عدة مرات بقوله « اذا اقتربت من الناس الذين تعمل معهم كثيرا فأنك يا ألسنج ستحرق نفسك « ولكن ويست لم يتدخل كثيرا ثم توقف بسرعة عن اسداء التحذيرات . وفى احدى الأمسيات حينما كان ويست يجلس وحيدا فى مكتبه قال له ألسنج « ان الاطفال ياتوم يظنون أنك غول ، فأنت حتى لا تقول لهم أهلا » .

أبتسم ويست وقال « انك تؤدى عملا طيبا يا ألسنج » .

●●●

# الباب السادس

## الطيران بالمقلوب



يقول ويست فى معرض حديثه عن انتاج آلة جديدة بأنهم يلعبون مباراة يفوزون فيها اذا استطاعوا أن يخرجوا آلة قد انتجوها من بوابة شركة داتا جنرال وهى تحمل اسمائهم عليها . وحيث أن لكل مباراة قواعد فما هى قواعد هذه المباراة ؟

يقول ادر اسالا ملازم ويست فى مجموعة البنية الداخلية للحاسبات « هناك شيئا يمكن أن تتعلمه فى داتا جنرال اذا عملت هنا لفترة ما وهو أنه لا يمكن أن يحدث شيئا الا اذا دفعته بنفسك » ويعتبر هذا صحيحا على الاقل من وجهة نظر هؤلاء الناس فى الطابق العلوى وهو شرط أخذ اسما بالنسبة لهم وهو « التنافس على الموارد » فى حين أن استراتيجية الادارة يمكن أن تلخص فى سطور طويلة كتبها دال كارنجى فى مؤلفه « أنبذ التحدى » وهو مؤلف ممتلىء بالعظات والاخلاقيات ويمكن اختصاره فى عبارة « كيف تكسب الاصدقاء وتؤثر فى الناس » .

كانت المنافسة بين النسر وشمال كارولينا الى حد ما من نوع المنافسات المؤسساتية ، حيث أن كل فريق يرأسه نائب رئيس مختلف . ولكن ذلك قد يكون بالصدفة . فرئيس ويست فى مشروع النسر كان نائب الرئيس للهندسة كارل كارمن والذى قال على ذكر التنافس بين الفريقين بأنه كان يعمل فى شركة اى بى أم وقارن بين المنافسة هنا والمنافسة هناك ولخص المنافسة بين فريق

المهندسين فى داتا جنرال بأنها تشبه « مدارس الاحد » . وقد قال كارمن أن مثل هذا التنافس قد يحدث بطريقة طبيعية فى شركة لها « خط انتاج ناضج » مثل داتا جنرال وعادة ما يقع حينما لا يكون بالشركة عدد كان من الحاسبات الحديثة تخصصها لكل فريق لكى « يخرج حاسبه الذى يعمل على انتاجه من بابه » ويضيف كارمن بأن « مثل هذه المنافسات تغذى وتشجع » . ويقول أن دى كاسترو كان يحب أن يرى المنافسات الصغيرة وهى تتأجج بين الفرق وله فى ذلك فلسفة تتلخص فى أنك يجب أن تدعهم يتنافسون فى الافكار حول المنتجات الجديدة فان ذلك احرى بأن يظهر الافكار الرديئة والسلبيات حتى يستطيع تحديثها والتعرف عليها فى داخل الشركة وليس بعد أن تطرح الى السوق ، وقد كانت هذه هى الاستراتيجية العامة . وما يحدث فى الطابق الارضى بالنسبة لفريق الخسوف هو من أصل هذه الفلسفة فان عليهم أن يخترعوا حاسبهم الخاص ولكن عليهم أيضا أن يناضلوا من أجل الحصول على الموارد اللازمة لبنائه . ويقصد أيضا بكلمة « الموارد » من بين معان أخرى ذلك التعاون النشط الذى يجب الحصول عليه من بعض الفرق المساعدة ويمكنك أن تقنع هذه الفرق بأن فكرتك لها وزنها وأن آلاتك ستخرج من الباب والا فلن تحصل على معاونة تذكر ولن تخرج آلتك من عتبة الباب .

ويصف ويست ذلك الموقف بقوله ان الشركة لا تستطيع أن تتحمل أجابة متطلبات حاسبين كبيرين جديدين علاوة على أن داتا جنرال قد وضعت فى شمال كارولينا استثمارا كبيرا كمكان لابد وأن تبنى فيه الحاسبات الكبرى . ورغم أن مهندسى فريق الخسوف كانت لهم سمعة فنية طيبة فان فريق شمال كارولينا قد ضم أيضا العديد من المهندسين الناجحين وقد يبدوا واضحا أن

المباراة قد صمنتها شمال كارولينا وأن كل الفرق المساعدة تعلم ذلك .

لذلك بدأ ويست فى تسمية النسر « بالتأمين » أى أنه المشروع الذى سيعطى شيئا بديلا فى حالة حدوث أى خطأ فى الجنوب وبذلك تفادى قتالا مكشوفا مع هؤلاء ويمكن أن يجادل هذه الفرق المساعدة بأنها لابد وأن تقى نفسها من الخسارة الكلية حينما راهنت على شمال كارولينا وأنها يجب أن تعطه جزءا بسيطا على الأقل من جهدها فى مشروعه . أما بالنسبة للناس الموجودين فى ويستبورو فأنه لم يتوقف عن تحميسهم وكانت رسالته لهم « دعونا نريهم ماذا نستطيع أن نفعل »

أما عن قواعد المباراة ، فالقاعدة الاولى تنص على أنك يجب أن تنافس من أجل الحصول على مواردك ، وهذا يتبعه قاعدة ثانية تقول انه اذا كان فريقك يتنافس مع فريق آخر من أجل اخراج آلة من الباب فأنك يجب أن تعد بأنهاء آلتك فى أسرع وقت ممكن أو على الاقل فى الوقت نفسه الذى وعد به الفريق الآخر . لذلك قال ويست أن فريق الخسوف لابد وأن ينهى الذات فى خلال عام واحد ، وجاءه الرد من شمال كارولينا بالموافقة وبأنهم سينهون آلتهم فى المدة نفسها . ومرة اخرى قال ويست ان النسر سيخرج الى الحياة فى خلال عام واحد . ويقول ويست عن ذلك أنه شعر بأنه يجب « أن يحدد اقرب تاريخ لا يمكنك أن تثبت أنك عنده لن تستطيع الانتهاء من الآلة » لذلك سيكون مخططك فى هذه الحالة « ينبغى أن ننتهى من الآلة فى عام لأنه ليس لنا أختيار آخر » ولكنك بالتأكيد ستشعر أنك قد أجبرت على تحديد هذا المخطط من أجل أن توضح الى الرؤساء الكبار عزمك القوى على الانجاز .

تكون بذلك قد تعاقدت على ما يشبه المستحيل ، كما أن مخططك لانجاز هذا التعاقد فى حد ذاته طريقة للتوقيع عليها وهذا هو موضوع القاعدة الثالثة . اذ ان التوقيع يتطلب منك بالطبع أن تتمسك بحماس بحقك فى أن تبنى آلتك وأنك فى سبيل ذلك ستفعل أى شىء قد يكون ضروريا للنجاح بما فيها قضاء ساعات عديدة زيادة عن نصابك وبدون أى عائد .

أما القاعدة الرابعة ، فتبدو كما لو كانت تقول أنه فى حالة نجاح الفريق فان هؤلاء الذين وقعوا له سيحصلون على مكافأة ولكن لا يوجد أى فرد فى الفريق قد شعر بأنه من المؤكد أن هناك وعد بأن يحصلوا على حوافز من الأسهم فى حالة نجاحهم هذه المرة ولكن أحدهم قال « على وجه التأكيد لابد وأن يكون مثل هذا الشىء قد تم اقتراحه » وقد اصر أعضاء الفريق جميعا بأنهم لابد وأن يعملوا بجد سواء لاح لهم بريق الذهب أو لم يلوح . ولكن ذلك لا يمنع أن الرعد الضمنى يرفع المعنويات حتى ولو كانت مرتفعة على أى حال .

اعتقد أن هذه القواعد هى تلك التى تجرى على اساسها المباراة وقد قصصتها على بعض مديرى الفرق الذين يعتقدون أيضا أنها تبدو صحيحة . ولكن ألسنج قال أنه لاتزال هناك قاعدة « وهى أنه لا يوجد من يلعب مباراة صريحة بهذه القواعد » . وقد قال ويست انه لا توجد أية اجابة حول مدى صحة بعض هذه القواعد لان دى كاسترو هو الوحيد الذى يضع القواعد التى يتم على أساسها الحساب ، وله فى ذلك قول « حسن ، انى أظن أن الاستراتيجية الجيدة الوحيدة هى تلك التى لا يفهمها غيرك » .

عاش الفريق فى أرض من الضباب والمرايا لا يرون فيها ما حولهم بوضوح وأن رأوا شيئا فهى صور منعكسة تحير أفكارهم

- وبدأ فى هذا الوقت أن « نظرية عش الغراب فى الادارة » تمارس على كافة المستويات فى فريقهم . أو ربما تحيط بهم حلقة من حلقات نظام حماية والاش ولكنها حلقة من البشر وقد كان ويست يشعر بشىء من القلق والشك حول الوضع الشرعى لفريقه كما يراه هؤلاء الموجودين فى الطابق العلوى والمديرون لا يكترثون على الاطلاق بمثل هذه الاشياء ، أما المهندسون الجدد أصحاب الشأن فقد كانوا يجهلون تماما ما يدبر لهم وسياسات الشركة والنوايا الكامنة خلف ما يفعلون ، ولكنهم مع ذلك كانوا يتقدمون على طول الخط . وقد انتهى والاش من مواصفات تصميمه المعمارى للآلة ، والذى كان رائعا . ثم بدأ بعد ذلك محاولة تحويل هذه الافكار الى أسلاك وسليكون كما بدأ وضع البرنامج الوسيط فقد أصبح عليهم الآن أن يخلقوا تصيميما كاملا وأن ينتهوا منه بسرعة . وقد أتبع كارمن سياسة تتعلق بنظام العمل تقضى بأن أفراد الفريق يمكن أن يحضروا وينصرفوا كما يشاءون . فقد كانوا مهندسين شبابا ، واثقين من أنفسهم ويحب ويست أن يطلق عليهم « خيل السباق » وقد أتت اللحظة التى سيكونون فيها تحت ضغط عمل كبير . وكانت سياسة كارمن نابعة من رؤيته المسبقة لهذا الضغط لذلك كان يأمل بأن تصريحه لهم بالخروج فى أى وقت من الطابق الارضى ودون خوف من أى عقاب سيكون بالنسبة لهم صمام التنفيس .

وأخيرا وفى نهاية ١٩٧٨ ، كانت كل العمليات التمهيدية للمشروع قد تمت وكان الاولاد قد تم توظيفهم بالفعل ووقعوا للعمل ، وتم تثبيت صمام التنفيس ثم بدأ ويست فى ضغط البخار .

اذا كنت أحد أفراد فريق البرمجة الوسيطة مثل جون بلو الذى وصل الى هذا المكان فى الصيف ، فانك تكون الآن قد تعلمت كيفية

التعامل مع الحاسب . وقد أعطاك شاك هولاند رئيسك المباشر فكرة كاملة عن البرنامج الوسيط الذى يجب كتابته وقد قسم لك كل العمل الى أجزاء صغيرة جدا ، ثم طلب منك أن تختار قطعتك . واذا كنت مثل جون بلو فانك ستفضل أن تكتب برنامجا للعديد من العمليات الحسابية الخاصة بمجموعة أوامر وتعليمات النسر . فأنت مثله تحب الرياضيات وأن هذا الاختيار سيساعدك على استيعاب طرق جديدة . ثم بدأت عملك على قطعة اللغز التى اخترتها وستفطن بسهولة أن هذا عمل كبير ولكنك تعلم بأنك جدير به . وعليك أن تقوم بقراءة العديد من المؤلفات وأن تجهز نفسك لانجازه . ثم فى يوم ما وبينما تجلس على مكتبك وتدرس حساب بوث وهو يعطى طريقة رائعة فى ضرب الأعداد وفجأة يأتى السنج ويخبرك « أن هناك اجتماعا » .

ستذهب بالفعل وتتجمهر مع بقية الفريق فى قاعة المؤتمرات مع أغلب المستجدين الذين يتبادلون الدعابات وستشعر وأنت معهم بقليل من العصبية وأنت تنتظر كلمات الرؤساء ، مثل نائب الرئيس للهندسة وأحد الاداريين التنفيذيين وويست الجالس فى أحد الأركان يمضغ بعض عيدان الخلة . وتبدأ الخطب وهى قصيرة عادة ستستمع باهتمام الى قصة كل من الحاسبات الصغيرة جدا ذات ٣٢ بايت ، هذه الحاسبات التى تنتشر حولك وتحقق مبيعات كبيرة ، ويبدو أن الشركة الرقمية قد وجدت فى حاسبات ڤاكس قطعة من الملبن وأن هذه الشركة ستطرح فى السوق نموذجا جديدا من فاكس خلال تسعة أشهر تقريبا . ولا يستطيع أن يقول للمتحدث أن ذلك يعود الى خطئكم لأن النسر جاء متأخر وربما متأخر جدا . اذن يجب أن يصمم النسر ويخرج الى الحياة ويكون جاهزا لأن

يطرح فى الاسواق خلال شهر ابريل ، أى خلال ستة أشهر ورغم أن هذا ليس سهلا لكن هذه الرؤوس الكبيرة تعتقد أن الفريق يستطيع انجاز ذلك ، وأن هذا هو سبب توظيف هؤلاء الشباب ، اذ انهم خير من تقدم وأن كل شىء يعتمد عليهم كما يقولون .

عندما تغادر هذا الاجتماع ستشعر بالتحسن وبمزيد من الثقة فى النفس فى ما تفعله ، وستعود مباشرة الى مكتبك وتبدأ ثانية فى حساب بوث ولكن بعد فترة قليلة ستشعر بأنك فى حاجة الى الراحة وستنظر حولك تبحث عن شخص آخر يشاركك شرب القهوة ولكنك ستجد الجميع يعملون باجتهاد ويحدقون فى مراجع أو في دليل تشغيل الحاسب أو فى الشاشات . عندئذ ستعود مرة اخرى الى القراءة ولكن فجأة ستشعر أن هناك نهر من العرق ينساب على ظهرك . وستقول فى نفسك لابد وأن أسرع ، وما أن انتهى من هذه القراءة حتى أقوم بكتابة البرنامج . وأنا ما أبحث فيه الآن هو جزء صغير من العمل وأمامى المئات منه ، ومن الأفضل أن أنتهى من هذا الجزء اليوم .

بعد هذا الحوار ستنتبه الى ما حولك مرة أخرى ولكنك ستجد أن الليل قد انتصف ولكنك انتهيت كما قررت أن تفعل . عندئذ ستغادر الطابق الأرضى وأنت تفكر فى أن هذه هى الحياة انجاز وتحد ، وأنك تتحكم فى جزء حاسم من هذه الآلة الكبيرة ثم تركب سيارتك وتقول فى نفسك وأنت تنظر الى المبنى ١٤ أ / ب فى مرآة السيارة « أن هذا لمكان عظيم للعمل » وأنك فى الصباح ستأتى للعمل على أمر جديد هو « فاس » أحد أوامر وتعليمات الآلة وهو نوع سهل الانجاز . وعندما تستيقظ ستجد فاس معلقا على رقبتك وستقول فى نفسك « يا الهى فاس ، انهم يريدون البرنامج فى الاسبوع التالى ويجب أن أسرع » .

يقول بلو أنه شعر فى داخله بالضغط الذى توقعه كارمن وويست حينما تذكر ضرورة الانجاز السريع .

فى أحد تقسيمات مسطح العمل كان ديف ابشتاين أحد الأولاد الشجعان يعمل فى تبييت دوائر وحدة تسمى وحدة التعاقب ، وهى وحدة لا يمكن الاستغناء عنها فى عمل آلة .

منذ عدة اسابيع سأل ادرسالا ابشتاين « كم من الوقت سيستغرق انجاز هذه الوحدة ؟ » قال ابشتاين انها ستستغرق شهرين ، فتعجب رسالا من طول المدة عندئذ قال له ابشتاين « حسن ، ستة أسابيع » .

شعر أبشتاين وقتئذ كما لو كان قد وقع اقرار وفاته . فستة أسابيع لا تبدو كافية ، وبعد أن قضى نصف الليل يعمل على هذه الوحدة وجد أن العمل يسير بمعدل أسرع مما جعله سعيد . ومنذ فترة ذهب الى رسالا وقال له انه يعتقد أنه يمكن انجاز الوحدة فى أربعة اسابيع ، مما أسعد رسالا . وحينما عاد الى مكتبه أدرك أنه التزم بالانجاز فى أربعة أسابيع وقد وقع على ذلك وأن عليه الاسراع . ويقول ابشتاين أنه من هؤلاء الناس الذين يجيدون العمل تحت الضغوط ، وبالفعل أنهى عمله طبقا للمخطط وجاء تصميمه خاليا تقريبا من الاخطاء .

وليس كل شخص قادر على العمل فى مثل هذه الظروف ولذلك لا يعتقد الكثير أن عملهم يساوى الجهد المبذول . وبالفعل انسحب اثنان من المهندسين من المشروع ولا يزال هناك بعض المهندسين لا يجدون سعادة فى العمل . وعلى سبيل المثال جوش روزن ، أحد الاولاد الشجعان ، ينظر حوله ولا يصدق ما يراه . وقد تسمع بعض الجدال بين أفراد الاولاد الشجعان وأفراد فريق البرامج الوسيطة .

ويدور الجدل حول رغبة أحد المبرمجين فى أن تبنى دائرة لاداء وظيفة معينة ولكن أحد الاولاد الشجعان يقول له « لا يمكن تنفيذ ذلك ، لقد صممت الدوائر على غير ذلك » ثم يصلوا فى النهاية الى اتفاق حول أن يحتوى كل منهم للآخر شىء فى عمله ، كأن يوافق على تصميم الدائرة السابقة مقابل أن يقوم له الآخر بأداء عمل آخر . وينتهى الجدل .

والطريق الى تصميم الحاسب طريق وعر . ويقول روزن « لا يوجد ما يسمى بالتصميم الاعظم » . وقد كان لروزن بعض المشاكل فى الجزء الذى يصممه اذ أنه يعلم أنه يمكن حل هذه المشاكل اذا توفر له الوقت الكافى ، ولكن المديرون يقولون باستمرار « ليس هناك وقت » . ويقول روزن أنه عمل مندفع وأن هذه السرعة تبدو سخيفة . وقد يبدو لك أنك خارج دائرة تحكم أى شخص ولا يوجد من تقدم له تبريرا ولكنك مع ذلك تجد أن المديرين يأتون اليك من كل جانب ، انه شىء يشبه نظام الادارة الشاملة .

فى أيام الصفاء النسبى ومنذ بضع سنوات قبل مشروع النسر ، كان لويست وزوجته صديق يعمل فى الكهرباء ويقطن فى مدينتهم نفسها ، وكان لهذا الرجل الذى يدعى « برنى » طائرة صغيرة وكان بيت ويست وحظيرته يقعان على الطريق نفسه المؤدى الى المطار المحلى الصغير . وقد كان برنى يقابلهم عادة طائرا فوقهم . وحينما يفعل ذلك يبدو كما لو كان يهز جناحيه وهو يقوم بهذه اللغة السريعة والتى غالبا ما يصحبها بالتلويح لهم وهو يخرج رأسه من النافذة . ويقول ويست حينما يرى برنى أنه يحب الطيران بالمقلوب وعندئذ يهز ويست وزوجته رأسهم وينفجرون فى الضحك .

سمع ألسنج ويست كثيرا وهو يتحدث عن الطيران بالمقلو
ويبدو له أن ذلك يعنى تحمل مخاطر كبيرة ومن طريقة ويس
لتركيب الجمل كان ألسنج يستشف أن الطيران بالمقلوب لابد و
يكون نوعا من الهواية المحببة لهؤلاء الذين يتمتعون بحي
نشطة .

صرح أدرسالا أن ويست قد جعل الحياة فى ركنهم بالطابق
الارضى درامية أكثر مما كان يجب أن تكون . ولكن أحدا ا
يتعرض حينما قال ويست لرسالا وألسنج والاش بأن عليهم الآن أ
يطيروا بالمقلوب ، اذ أنه لا يوجد من يرغب فى أن يرى هذا العم
الشاق يسفر عن لا شيء . اذ يخيم فوق المشروع ذكرى مشرو
الذات التى انتهت فى شكل كارثة ، والتى انقضى عليها بضعة أشه
وأخذت فى طريقها بعض المهندسين أما الان فيعمل على النسر
ثلاثون فردا تقريبا ، وكون هذا المشروع من الممكن أن تصبح
لتجده فى الطريق فوق كومة خردة بعد أن أجهد أرواح المهندسين
المتيمين بعملهم لشهور عديدة هو أمر غير وارد على الاطلاق .
ولكن برغم ذلك فان هذا الاحتمال قائم . وقد شعر ويست أنه قد
وعد بأن ينتهى من أنجاز مشروع النسر فى مدة لا تتعدى عاما
واحدا لمجرد أن يسمح له بأنجازه ، أما الآن ، فهو يعتقد بأنه لكى
تخرج هذه الآلة من الباب فان عليهم الالتزام بهذا المخطط المنافى
للعقل والمنطق . وفى الوقت نفسه فان عليهم انجاز هذا العمل على
أكمل وجه طبقا للمتطلبات التجارية . فالمشروع كله قائم على
الخطورة من البداية . وقد كان ويست على مستوى هذة المخاطر اذ
أخذ على عاتقه الكثير منها نيابة عن الفريق .

كان ويست يفترض أن العون المطلوب من قسم الكيانات
الوسيطة بالشركة سيأتى عند الحاجة اليه . وقد كان الجميع

يفترضون أيضا أن فى امكان هؤلاء المستجدين بناء حاسب عظيم ولكن لا يوجد من بين هؤلاء من شارك فى مثل هذا المشروع من قبل . وعند البحث عن مزايا فنية يمكن أن تضاف للمشروع ، رأى ويست أن هناك رقاقات جديدة لدوائر من نوع معين تعرف باسم « بال » وقد استقر رأيه على استخدامها وفى ذلك شىء من المقامرة . اذ أن تصنيع الدوائر المتكاملة عمل تحفه المخاطر ، اذ يقال أن شركات التصنيع يمكن أن تتعطل فجأة وبدون سبب ظاهر أو تتوقف عن انتاج نوع معين وتلقى التهم فى ذلك غالبا على تسرب طفيف من الغبار الى المادة المصنعة . لذلك تقتضى الحكمة التقليدية فى صناعة الحاسبات بأنك لا تدخل فى خطتـك استخدام أى نوع من الرقاقات الحديثة الا اذا كانت هناك شركتان على الاقل تقوم بتصنيعهم . وفى تلك المرحلة من المشروع كانت هناك شركة واحدة صغيرة تصنع رقاقات بال . وقد قرر ويست أنه اذا كانت رقاقات بال هى حقيقة رقاقات المستقبل فانه سيكون نصرا عظيما اذا بادر باستخدامها .

ادرك ويست أن فريق الخسوف عليه أن يظهر سرعة فى الانجاز وتقدما مستمرا من أجل أن يحصل على المساعدات المختلفة التى يحتاجها من الشركة والتى يتزايد اهتمامها بالمشروع . قام ويست ببعض الاعمال التى تفيد على مستوى العلاقات العامة وفى الوقت نفسه تحفظ الفريق تحت ضغط عمل ثابت وهى غالبا ما تكون أعمالا مبالغا فيها فقد كان يدفعهم دائما خطوة الى الامام أبعد مما يستطيعون أن يذهبوا اليه بأنفسهم . فقبل أن ينتهى من التصميم المعمارى للحاسب ، كان ويست قد أمر أفراد الفريق بتصميم اللوحات التى ستحوى التصميم المعمارى . وقبل أن ينتهى لمهندسون من تشطيب تصميماتهم كان ويست قد طلب الاسلاك

المغلفة ولوحات نماذج . وقبل أن تكون الاسلاك قد مدت بالطريقة الصحيحة تماما ، كان ويست قد جهز لوحات الدوائر المطبوعة وقبل أن يعلم أحد ان كان النسر سينتهى بأن يكون حاسبا صالحا للعمل ، كان ويست قد طلب الى المصممين أن يقفوا أمام كاميرا تليفزيونية ويصف كل منهم الجزء الذى أنجزه فى الآلة . وكانت نتيجة ذلك كله شرائط قيد ومبالغ فيها يصل طولها الى عشرين ساعة . خطط ويست لاستخدام هذه الشرائط فى اللحظة المناسبة لكى تكون أداة لنشر أخبار النسر فى كل الانحاء حول ويستبورو فى صورة شىء أشبه بالعاصفة التى تحمل أنباء جميلة . وقد كان يشرح ذلك وهو يبتسم ويشير الى الرفوف الممتلئة بشرائط الفيديو .

وضع ويست قواعد العمل فى تصميم مشروع النسر وطلب من أفراد فريقه الالتزام بها . وتتلخص فى أن الفريق يجب أن يستخدم أقل كمية من السليكون بما لا يتعدى عدة آلاف الدولارات أو ما يعادلها من الرقاقات . وأن قلب الحاسب يجب أن يحوى عددا من اللوحات أقل بكثير من اللوحات السبعة والعشرين التى توجد فى ڤاكس وأن كل عنصرا أساسيا فى هذا القلب يجب انجازه على لوحة مستقلة . فان كان فى استطاعتهم الوفاء بهذه المتطلبات ، فان النسر سيكون أرخصا بكثير فى بناءه من ڤاكس وسيكون من ناحية أخرى أسرع منه بكثير وله مقاييس مقبولة عن قطاع عريض من المستخدمين اذ يجب أن يسمح لجيش من المستخدمين بالوصول اليه . ويجب على النسر أن يكون متمشيا تماما مع خطوط الانتاج الحالية لداتا جنرال وخاصة آلات الخسوف .

كتب ويست على سبورته المضيئة بضع كلمات طلبت منه ترجمة لها فضحك وقال « اذا كنت تستطيع أن تؤدى عملا سريعا

ولو كان قذرا ووجدت أنه يؤدى الغرض منه فلتفعله » . واذا ساورك القلق حول الشكل الذى سيكون عليه النسر وحول نظرة المشترى المرتقب اليه يجب أن تقرر بأن يكون آلة رخيصة وقوية ولا تكترث بوجهة نظر هؤلاء المتعصبين للمثاليات التكنولوجية حينما يختلسون النظر الى داخله .

كان ويست يعتقد فى هذه المبادىء بالنسبة لتصميم الحاسبات ويقول « يجبَ أن تقوم بأعمال عدة من أجل الحصول على منتج ناجح ومن بينها التحدى التكنولوجى ولكنك من الممكن أن تفوز فى هذا التحدى ثم يتحول الأمر الى كارثة لذلك يجب أن تعطيهم الخطوط الموجهة التى اذا ما أتبعوها فأنها ستؤدى بهم الى النجاح » .

قام ويست بمراجعة كافة التصميمات وفى بعض الأحيان يقوم بالغاء بعض الخصائص والمميزات التى كان المصممون يشعرون بأنها مفيدة وجيدة الأداء . وقد كان يبدو عليه عدم التقدير لما كانوا يحاولون أن يفعلوه وكل مكان يسمع منه هو « هذا صحيح . هذا خطأ . لا ، ليس هناك وقت »

بدا لبعضهم أن مراجعات التصميم خشنة واستبدادية وفى بعض الأحيان يسودها قصر نظر تكنولوجى . وفيما بعد قال أحد الأولاد الشجعان أن المديرين لابد وأنهم يعلمون شيئا لم يكن قد تعلموه بعد ، وهو أنه لا يوجد شىء يسمى « التصميم الكامل » وقد أتفق معى معظم مهندسى الحاسبات ذوى الخبرة بأن استيعاب هذا الدرس البسيط هو الخطوة الأولى لاخراج الآلة من الباب . وغالبا ما يقول بأن المهندسين المهرة يصفون أصعب وقت مر عليهم بأنه الوقت الذى تعلموا فيه كيف يمكن كبح أنفسهم من البحث عن الكمال .

وقد كان ويست بالنسبة لهم هو ذلك الصوت الذى يأتى من الكهوف ليصدر تعليمات أهمها « حسن » هذا صحيح ، اشحن .

واحتفظ ويست لنفسه بالقرار النهائى فى تصميمات الدوائر ولكنه ترك الحبل على الغارب فى كيفية خلقها . أما عن كيفية ابتداع أفراد الفريق لخطة عامة للبنية المعدنية الداخلية للحاسب ، كان ذلك يتم بالطريقة التى يرويها ادرسالا « جلست مع بعض الشباب وقمنا بتحديد العناصر التى نحتاج اليها » وقد أخذ شاك هولاند على عاتقه تنظيم عملية البرمجة الوسيطة ، ثم تخصص هولاند وهولبرجر فى الوساطة بين فريق البرمجة وفريق البناء . ويبدو أن فريق الخسوف وخاصة مديريه يعملون بالغريزة يرتبطون فيما بينهم بأواصر التطوع والمسئولية المتبادلة وهم لا يحتفظون بأى جداول أو منحنيات تنظم العمل أما التنظيم الوحيد المرئى يعرفونه فيما بينهم وقد كان ذلك بالطبع مزعجا بالنسبة لاى مستجد اذ ينظر اليه على أنه ضرب من الفوضى ذلك أن بعضهم يعتقد أن تصميم حاسب لابد وأن يأتى بعد تفكير طويل واختبارات مبدئية واسعة وبالنسبة لهؤلاء الذين يفضلون نظام العمل مع السيطرة التامة سيشعرون فى هذا المشروع بأنهم مرضى .

أنهى الفريق فى الواقع تصميم الحاسب فى حوالى ستة أشهر ويمكن أن يعتبر ذلك أحد الارقام القياسية فى سرعة الانجاز ، فقد كانت المهمة معقدة للغاية .

تأخذ الآلة أول أشكالها المادية على الورق ، كمجلد ضخم مملوء بصفحات مكتظة بخطوط من الأصفار والواحد الصحيح وخرائط كبيرة تحوى الرسوم الهندسية المعقدة التى تصور دوائر الحاسب وقد رسمها الرسامون بعناية . وهذا المجلد الذى يبدو كمكتبة

للبرامج الوسيطة والمخططات هو حصيلة عمل المهندسين فى موضوعات متعددة . واللغة التى كتب بها لا يفهمها الا فئة قليلة ولكن معظم موضوعاته مألوفة مثل عمليات الضرب .

كنت أتخيل أن هندسة الحاسبات تحوى جزءا كبيرا من الهندسة الكهربية ، ولكن يبدو أن القسم الأكبر من العمل ينحصر فى صنع مجموعات طويلة من الارتباطات المنطقية وأنه حتى هذه المرحلة ، كانت علاقة الكهرباء بالعمل ، علاقة بسيطة . وقد تعجبت أيضا حينما وجدتهم يكافحون لكى يخرج النسر وقلبه فوق سبع لوحات . أما عن سبب هذا التعدد فى اللوحات ، فيعود الى أن القلب لابد وأن يقوم بعمليات متزامنة كثيرة . كذلك يحقق تعدد اللوحات سرعة فى الاداء وسيأتى الوقت الذى ستؤثر فيه المسافة التى تقطعها الاشارة داخل الحاسب على سرعة الحاسبات التجارية ، لذلك ستصبح السرعة وصغر حجم الحاسب مرادفين تقريبا لشىء واحد ، ولكن ذلك اليوم لم يأت بعد ..

وان كان بعض المهندسين يقولون أنه فى الامكان تصميم العمل كله على رقاقة واحدة فان عدم استطاعتهم القيام بذلك يرجع بالاضافة الى الاسباب السابقة ، الى أن معظم الرقاقات التى استخدموها كانت رقاقات مجهزة لاداء وظائف معينة . وقد أعطى قرار ويست المتعلق باستخدام رقاقات بال للمصممين مزايا خاصة معينة ، فبالتأكيد ساعدتهم هذه الرقاقات على العمل بسهولة وخفة . ففى بعض الاحيان كان هولبرجر يصل الى نقطة فى التصميم كان من المفروض أن تأخذ منه وقتا طويلا الا أننا نجده سريعا ما يرسم صندوقا فارغا ثم يتخطاه الى عمل آخر . ويقول أن البرنامج الذى تفعله رقاقات بال يؤدى كافة الوظائف التى كان من المفروض أن تصمم داخل هذا الصندوق وأن كل ما عليه الآن أن يكتب بداخله

« هنا بال » وكل ما عليه فيما بعد هو أن يعود ويبرمج بال . فى ذلك الوقت كان من الممكن بناء نموذج الآلة ولكن المصممين كان عليهم برمجة كل قطعة من رقاقات بال فعليهم أن يبتدعوا التنظيم الداخلى المعقد لكل من هذه الرقاقات . أى أن ذلك يعنى أن عليهم معرفة ماذا توديه كل رقاقة من ألوان الرقاقات الموجودة فى النسر .

يحب بعض المهندسين أن يشبهوا الرقاقات بالقطع التى يستخدمها الأطفال فى بناء منازل وقلاع . أما البعض الآخر فيفضل أن يطلق على مملكة تصميم الرقاقات وتصنيعها لفظة التكنولوجيا ويقولون أن وضع الرقاقات بعضها بجانب البعض بهدف الحصول على حاسب هو شىء آخر . وهو الاحساس نفسه الذى يشعر به الفلاح . فالتكنولوجيا بالنسبة له هى هذه الحبوب المهجنة التى تأتى له مشحونة فى عربات السكك الحديدية . أما زراعة هذه الحبوب فهو شىء آخر . استخدم مصمموا النسر بعض الأفكار التى كانت سائدة فى الصناعة فى ذلك الوقت . ثم استعانوا ببعض المواد العلمية التى استخدموها فى ايام مشروع النسر والذات وقد وصف لى جون بلو فى احدى الليالى مدى التقدم الذى حدث فى احدى العمليات الروتينية أو أحد أوامر اللغة التجميعية للآلة . وقد كان موجزا فى وصفه وبرغم هذا الايجاز فقد استغرق هذا الوقت عدة ساعات .

يقطن بلو فى شقة فى حى ناتيك بماشوست ، وكانت غرفها مرتبة وكان أثاثها البسيط المتناثر يتكون من أريكة وكرسى مصنوع من كيس مملوء بقطع الاسفنج وحافظة كتب . ويبدو أن غذائه الثقافى يتكون من قصص الخيال العلمى والقصص العالمى والفلسفة والطبيعيات والرياضيات . أما سريره فقد كان عبارة عن

مجرد مرتبة طرحها فوق الارض ، وقد اعتذر لى حال وصولنا عن عدم وجود شىء فى ثلاجته وقد بدت لى الشقة كمكان لرجل شاب اعتاد الذهاب اينما يشاء وقد جعلنى ذلك أشعر بكبر سنى .

وفى ويستبورو هبطت مع بلو الى قاعة آلة النسر وهناك أشار لى الى الأجزاء الرئيسية وكان يتحدث عنها كما لو كانت أشياء محسوسة يمكن لها أن تطرح الاسئلة وتتلقى الاجابات وترسل وتتلقى رسائل مختلفة وهى طريقة للحديث عن الحاسب تثير أعصاب بعض الناس ولكنها كانت الطريقة التى يرى بها الآلة حينما كان يعمل عليها ..

ولكى تنفذ الآلة خطوة فى برنامج أحد المستخدمين فان عليها أن تقوم بكمية كبيرة من العمل قبل هذا التنفيذ ولكى يشرح بلولى ذلك أفترض وجود برنامج خاص يسمى برنامج البرامج . هذا البرنامج هو الذى يقوم بكافة الاتصالات مع الأشخاص الذين يتعاملون مع الحاسب ويؤدى لهم وظائف مختلفة . فهو يقوم بجدولة ومراقبة برامج المستخدمين التى فى مرحلة التشغيل . وهو أيضا الذى يبحث للمستخدم عن أحد البرامج . ويحتوى برنامج البرامج على تعليمات للدخل والخرج باللغة التجميعية والتى ستخبر لوحة تحكم الدخل والخرج كيف يمكن لها أن تحرك المعلومات من والى الآلة ونهاية الحاسب التى يشغلها المستخدم ولوحة التحكم فى الدخل والخرج هى التى تجعل من الممكن للحاسب أن يتصل بالعالم الخارجى ، فهى بالنسبة له المترجم الذى يتحدث بلغات مختلفة ، فهو الذى يقوم بالتدابير اللازمة لتحريك المعلومات بالسرعة العالية والضرورية وتوصيلها الى أجهزة المستخدمين بسرعة بطيئة نسبية وهى وحدة معقدة بالفعل .

وقد افترض بلو أيضا أن هناك أحد المستخدمين الذى يقوم بتشغيل برنامج أسماء « فوبار » وسيطلب هذا المستخدم من برنامج البرامج « تشغيل برنامج فوبار » . فى الحال سيخبر برنامج البرامج وحدة التحكم عن كيفية تحريك جزء من هذا البرنامج من اسطوانة التخزين خارج قلب الحاسب الى داخل هذا القلب أى دفع هذا الجزء الى ذاكرة الحاسب الرئيسية وبسرعة عالية . وسيتم انجاز كل ذلك لبرنامج فوبار تحت سيطرة برنامج البرامج ويبدأ بعدها تنفيذ خطوات برنامج فوبار واحدة بعد الأخرى .

قبل أن تقوم الآلة بتنفيذ أى خطوة من خطوات البرنامج عليها أن تجدها بالطبع ثم تحل رموزها . وذلك يصل بنا الى أحدى لوحات الدوائر المطبوعة المعروفة باسم معالج الخطوات أو الأوامر . وهو شىء بارع بالفعل اذ أن هذا المعالج له ذاكرة صغيرة خاصة به ، فهذا المعالج يضع افتراضات تتعلق بالخطوة التالية فى برنامج المستخدم ويتصور كيف ستكون هذه الخطوة ثم يحتفظ بهذا التصور مخزنا وفى متناول يده . لذلك يمكن أن يسمى بالمعجل فهو يقوم بالعمل نفسه الذى يقوم به الحاسب ولكن فى فترة زمنية سابقة وبناء على افتراضات .

افترض بلو أن برنامج فوبار قد تم تشغيله وبعد فترة اكتشف المعالج بأن الخطوة التالية غير موجودة فى ذاكرته . عند ذلك سيرسل المعالج الى وحدة ترجمة العنوان رسالة بذلك . ووحدة ترجمة العنوان هى وحدة تحتفظ بخريطة كاملة للذاكرة الرئيسية لقلب الحاسب ,لذلك فأن الرسالة التى أرسلها المعالج الى وحدة ترجمة العنوان هى طلب تحديد مكان الخطوات التالية التى لم يجدها فى برنامج فوبار .

وقد أفترض بلو أن وحدة ترجمة العنوان ستجد هذه الخطوات فى خريطتها وهذا يعنى أن الخطوات المطلوبة موجودة فى الذاكرة الرئيسية ، عند ذلك سيخبر المعالج بذلك ، الذى سيرسل بدوره رسائل الى معجل آخر يسمى نظام كاش يطلب منه هذه الخطوات .

ربما توجد هذه الخطوات فى نظام كاش وان كان الأمر كذلك فانه سيرسلهم الى المعالج توفيرا للوقت . أما اذا لم يجد نظام كاش هذه الخطوات فى ذاكرته فانه سيسترجعها من الذاكرة الرئيسية ويمررها الى المعالج..

ويقول بلو أنه ربما لا توجد هذه الخطوات أساسا فى الذاكرة الرئيسية . فالكثيرون يستخدمون الحاسب فى الوقت نفسه . وذاكرة الحاسب بالفعل كبيرة ولكنها ليست بذلك الكبر الكافى واللازم للامساك بكل أجزاء البرامج جميعها فى الوقت نفسه . ولكن عادة ما تمسك الذاكرة ببعض أجزاء فقط من كل برنامج لذلك سنفترض كما قال بلو أن الجزء التالى من برنامج فوبار كان موجوداً داخل قلب الحاسب فى حالة تخزين محيطى فى منطقة مماسية لذلك القلب . لذلك لا تجد وحدة ترجمة العنوان عنوان مجموعة الخطوات التالية فى خريطتها . لذلك سترسل رسالة الى وحدة التعاقب وهى الوحدة التى تحتفظ بالبرنامج الوسيط ، وهى وحدة لا يعادلها شىء كما يقول بلو لأن معظم الافعال التى تباشر تؤدى تحت سيطرة البرنامج الوسيط . وستجيب وحدة التعاقب على وحدة ترجمة العنوان برسالة هى عبارة عن برنامج وسيط يقوم بالتحكم فى البحث الذى يتم فى الكيان الوسيط للحاسب وفى هذا الكيان الوسيط يوجد « خطأ الصفحة » وهو مجموعة من أوامر وتعليمات باللغة التجميعية أو ما يسمى ببرامج وسيطة صغيرة.

ومهمة هذا البرنامج أن يخبر الآلة كيف يمكن العثور على مجموعة الخطوات التالية فى برنامج فوبار وكيف يمكن جلبها الى الذاكرة ·

وسنقوم بافتراض خاطىء لا يجب أن يحدث بالفعل اذ يعتبر خطأ فى تصميم الكيان الوسيط وهو عدم وجود مجموعة اوامر برنامج خطأ الصفحة فى ذاكرة الحاسب ولكنها موجودة على أسطوانة خارجة · ولكى يحصل النسر على سبيل المثال على الأوامر الموجودة فى برنامج خطأ الصفحة الموجودة على هذه الاسطوانة ، عليه أن يصنع لنفسه برنامج ايجاد صفحة ولكنه لا يمكنه ذلك لأنه ليس لديه الأوامر التى ستمكنه من صنعه · وهذا الوضع يشبه كما لو كنت محبوسا فى داخل خزانة ومعك المفتاح بالداخل ، وان حدث ذلك مع الآلة فانها ستتخبط ·

ومثل هذا الخلل معروف بأنه غير شائع ولكن مصمموا النسر جهزوا أنفسهم له اذا ما حدث · فقد صمم النسر على أن يرتبط من خلال وحدة التحكم الخارجية بحاسب صغير يعمل جزئيا كمشخص لامراض النسر ومداولها · فاذا حدث ما يسوء للنسر فان هذا الحاسب الصغير الذى يكون دائما فى حالة عمل سيهرع الى نجدته وسيقوم بتشغيل برامج تشخيص الاعطال لاكتشاف الخطأ فى الآلة الكبيرة حتى ولو كانت ميتة تماما · وأهم مهمة لهذا الحاسب الصغير المتشبث بالآلة الكبيرة هى ترقب مثل هذه الاعطال القاتلة التى قد تؤدى الى تخبط الآلة كما ذكرنا · وهو أن اكتشف أحدهم فانه ينذر لوحة التحكم التى ستعيد رسالة تحذير ليرسلها الى الآلة الكاتبة الموجودة امام قلب الحاسب الكبير ونصها كالآتى :

« خطأ لا نهائى ، توقف قلب الحاسب »

ان كنت تقوم بتشغيل الحاسب ووصلت اليك مثل هذه الرسالة فان ذلك كفيل باثارة الذعر وستتصل بشركة داتا جنرال فورا ·

ولكن يفترض بول أن شيئا من ذلك لم يحدث ، وأن الخطوات التالية المطلوبة للبرنامج فوبار قد وجدت بسهولة ، فأن نظام كاش سيرسلها مباشرة الى المعالج والذى بدوره سيطرح كمية اخرى من المعلومات لكى يخلى مكانا للخطوات الجديدة وتنتهى بذلك عملية البحث حتى أشعار آخر ، ويبدأ النسر فى تنفيذ هذه الخطوات للبرنامج فوبار .

يفحص المعالج بعض أوامر وتعليمات الآلة بعد فك رموزها مثل أمر « تخطى فوق التساوى » الذى ذكرناه سابقا . وهو أحد الاوامر التى تطلب من الحاسب مقارنة قيمتين وبناء على نتيجة هذه المقارنة يتبع أحد سبيلين ، ومثل هذا الامر يكتب باللغة التجميعية « وسيك » .

ويعلم وسيك الآلة كيفية هذه المقارنة وتنفيذ نتائجها ، اذ أنه اذا كانت القيمتان متساويتان فان على الآلة أن تتخطى الامر التالى فى برنامج فوبار الى الامر الذى يليه ، ويقول بلو وذلك بفرض أن القيمتين موضع المقارنة واللتين حلت رموزهما كهربيا قد وجدنا طريقهما الى وحدة الحساب والمنطق ..

لقن المعالج من وسيك عدة معلومات أهمها عنوان البرنامج الوسيط الصغير الذى سيخبر النسر عما سيفعله بالضبط لكى ينفذ أمر التخطى فوق التساوى .

ويحتاج المعاقب الى عنوان البرنامج الوسيط التالى ويحصل عليه من المعالج الذى يكون فى ذلك الوقت قد عرف مكان القيمتين موضع المقارنة واللتين ستكونان فى صورة رزم جاهزة فى وحدة الحساب والمنطق حينما يخبرها المعالج بمكانهما ويقول

بلو « سنتحرك الآن الى موضع أكثر تجريدية ، ستذهب الى حيث يعيش المبرمج الصغير »

فى داخل هذه الآلة توجد ساعة تعطى ٢٢٠ بليون دقة فى الثانية وبين كل دقة واخرى ينفذ النسر أحد الاوامر المصغرة الوسيطة . ففى دقة :

يرسل المعاقب أول الاوامر المصغرة الوسيطة لبرنامج وسيك وهو أمر من ٧٥ بايت من الفلطية العالية والفلطية المنخفضة . تنتشر هذه البايتات فى خلال الدوائر ، بعضها يذهب الى وحدة الحساب والمنطق ويأمرها بطرح احدى القيم من القيمة الاخرى والبعض الآخر من هذه البايتات الصغيرة يذهب الى المعالج أو الى وحدة التحكم فى الدخل والخرج .وقد يعود البعض الى المعاقب ليخبره بعنوان الأمر المصغر الوسيط التالى فى برنامج وسيك .

وفى دقة أخرى :

يرسل المعاقب هذا الأمر المصغر الوسيط التالى حيث يذهب جزء منه الى وحدة الحساب والمنطق ليخبرها بفحص قيمة عملية الطرح . فأذا كانت نتيجة الطرح غير صفرية أو بمعنى آخر كانت القيمتان غير متساويتان ، فان وحدة الحساب والمنطق سترسل فلطية منخفضة فى سلك معين . وحينما يجد المعاقب هذه الفلطية المنخفضة فانه ينهى برنامج وسيك ويرسل رسالة الى المعالج يقول له « غير متساويتان ، لا تتخطى هذه المرة ، اذهب الى الخطوة التالية فى برنامج المستخدم ».

أما اذا كانت نتيجة الطرح فى وحدة الحساب والمنطق صفرية

أى أن القيمتين متساويتين ، فان وحدة الحساب والمنطق سترسل فلطية عالية فى سلك خاص الى المعاقب الذى سيفسرها بدوره ويرسل الامر المصغر الوسيط الثالث والأخير فى برنامج وسيك .

وفى دقة ثالثة :

يأتى هذا الأمر الأخير ليخبر اللوحات بأن تنتظر كلها ما عدا المعالج الذى سيؤثر بتخطى الخطوة التالية فى برنامج المستخدم وأن يلخص العمليات التى تليها . بهذه الطريقة يستطيع النسر أن يتخطى فوق أحد تقاطعات الطرق الموجودة فى البرنامج ويهبط الى طريق آخر .

قال ويست ذات مرة أن تصميم أى حاسب هو مباراة عقلية لذلك سألت بلو ان كان تتبع أحد هذه الاوامر خلال الآلة بالطريقة التى رأيناها من قبل هو نوع من المباراة العقلية التى يلعبونها أثناء تصميم النسر فأجابنى بتعجب « أتثق أنها كذلك » . وبرغم ذلك أعتقد أنهم قد لعبوا مئات المباريات العقلية الشبيهة اذا علمنا أن النسر يحوى مئات من هذه العمليات التى لم يستطع بلو أن يشرح احداها وهى وسيك فى جلسة واحدة .

لابد أن ويست قد جلس على مكتبه بالساعات وهو يحملق فى رسومات فريقه الهندسية المتعلقة بالبنية الداخلية المعدنية للحاسب وبذلك يلعب مبارياته العقلية الخاصة بنتائج المباريات العقلية للمهندسين أنه لعمل شاق ولا أدرى كم يتكلف . ذات يوم أحضر أحدهم طفلا تصادف أنه مر من امام باب ويست وكان يبكى . وقد أستدعى الأمر من ويست ساعة على الاقل لكى يعود له تركيزه ويتابع تصميم الدائرة التى كان منكبا عليها ومن الاشياء التى

تشتت أفكاره أيضا نوبات الضحك التى تنفجر أحيانا خارج مكتبه وقد أثارته احدى هذه النوبات ذات مرة مما جعله يهز يديه بعصبية وخاصة أن التصميم الذى يبحثه لا يروق له .

عادة ما ينطلق ويست بسيارته بسرعة مغادرا ويستبورو بعد العمل ، وقد قال لى ذات مساء وهو منحنى على عجلة القيادة « يجب أن أفصل الحياة عن العمل فى الحاسبات والا سيكون مصيرى الجنون »!

●●●

( الباب السابع )

# الآلة



كان ويست يجلس ذات صباح فى مكتبه وقد اغلق بابه محملقا فى الرسوم التخطيطية لتصميمات الحاسب الذى انتهى فريقه من اعدادها .

اقترب من الفريق وقت الحساب ، وبدا ذلك واضحا فى تصرفاتهم وقد قال أحد المهندسين المحنكين فى هذا الصدد « لقد اصبح التوتر ظاهرة واضحة يمكن ادراكها » ويبدو أن ذلك التوتر قد امتد الى ويست ، ففى احد حجيرات العمل المواجهة لبابه بدأ اثنان من افراد فريق البرامج الوسيطة حديثا ضاحكا انطلق احدهما فى الضحك ثم تلاه الآخر وكان لضحكه معا صوتا مميزا اجشا ولم يدع ويست هذا الموقف .

رن هاتف السنج وكان المتحدث ويست بالطبع « اذا لم تستطع ان تقفل افواه هؤلاء الاولاد فأنى سأقتلهم » . يقول السنج أنه كان سيئا وقد كان على أن أذهب وأن اخبرهم بأن يتوقفوا عن الضحك وانه بالطبع لشىء كريه ، وقد جعلنى اشعر بكثير من الارتباك والاحراج ، فقد كنت ابدو مثل مشرفى القرن الثامن عشر الذين كانوا يسخرون الاطفال فى العمل لمدة ١٨ ساعة فى اليوم » .

أخذ ويست يوم راحة ذهب فيه للاستمتاع بالنظر الى القوارب الشراعية .

فى صباح يوم أحد ، وهو يوم العطلة الرسمية للفريق ، كان ويست فى منزله يحاول ان يتيه عقله بين صفحات الجرائد عندما تعطلت مضخة مياه المنزل . قذف ويست بالجريدة وانطلق الى الطابق الارضى لاصلاحها ، فقد بدت له مهمة تافهة وهو يعرف كيفية اصلاح مثل هذه المضخات . بدأ ويست عمله بصعوبة وما أن صادف عوائق حالت وسرعة الاصلاح ، حتى انتزع المضخة وقذف بها فى الغرفة . ولكنه سرعان ما توقف وهو يحدق فيما فعل وهو لايصدق ، وقال فى نفسه ان كان قد فعل ذلك حقا فماذا سيفعل بعد ذلك ؟ . لم يحاول ويست البحث عن اجابة السؤال وصعد الدرج مسرعا وأخبر زوجته بأن تستدعى السمكرى وذهب فورا لينام فى منتصف النهار .

وحالة ويست هذه تدعو للتساءل عن سبب حالة التوتر التى تملكه وخاصة ان الجزء الاكبر من العمل وهو تصميم الآلة قد انتهوا منه . فهو لايرغب حتى فى الحديث عن الآلة واذا سئل لايجيب بأكثر من ايماءة ..

مع بداية العام الجديد تكون لديهم شىء اشبه بالحاسب فى صورة نموذجين ثم تجميعها جزئيا ولكن مع ذلك فان النسر لايعادل حتى احدى حاسبات الجيب الصغيرة . وكان على الفريق ان يقوم بجعل هذا الشىء يعمل . وهم يسمون هذه المرحلة من المشروع مرحلة اكتشاف وازالة الاخطاء الفنية . وقد طلب ويست من رسالا ان يضع له مخططا لهذه المرحلة التى يجب ان تنتهى ببث الحياة فى النسر فى شهر ابريل وهو التاريخ الذى وعد به ويست رؤساءه . طلب ويست من قسم التصنيع ان يرسل له بعض الفنيين المهرة من المصنع الكائن ببورتسماوث فى نيوهابشاير

لكى يدعموا مرحلة اكتشاف الاخطاء وازالتها وفى الوقت نفسه تجعلهم على علم فيما بعد اثناء مرحلة التصنيع بما انجز فى الحاسب . قسم رسالا فريق بناء الهيكل الداخلى ودوائر الحاسب الى ورديتين وقد أمر ويست بأن يتم العمل ايام السبت ولمدة ثمان ساعات . وقد حقق الفريق بعض التقدم ولكن بجهد وببطىء شديدين حتى يكاد أن ينطبق عليهم المثل الشائع الذى يقول أنهم « يمشون ثلاث خطوات للأمام ويتقهقرون خطوتين » .

كان ويست قد افترض ان عليه اكتشاف وازالة الاعطال فى النسر لابد وأن تكون مماثلة لما حدث مع الخسوف ولكن فى الواقع قد خدع فى ذلك . فويست الآن لايستطيع أن يفكر الدلالات التى تقول بأنه لايعرف كيف يطهر هذه الآلة من أخطائها اذ انها نوع جديد وهو لايريد ان يقنع نفسه أنه وأفراد فريقه يمكنهم تطهير الآلة .

هذا يذكرنا بالمصطلحات اللغوية الخاصة بويست اذ أن له قولا فيما يتعلق بالثقة فقد قال فيها ذات مرة « الثقة هى المخاطرة ، وفى ادارة الاعمال يلعب الناس مباراة تجنب الثقة » . وهو منذ بدء المشروع قد قرر ان يربط افراد فريقه بالثقة المتبادلة فعندما يوقع او يلتزم أمامه أحد الاشخاص فانه بالتالى يجب أن يثق بدوره فى قدرته على انجاز المهمة الموكلة اليه ولايجب أن يجزىء هذه المهمة الى أجزاء صغيرة فالثقة أيضا لاتتجزأ .

كان السنج لايزال ينظر الى ويست على أنه ذلك الشخص الذى له قدرة جعل الاشياء العادية تبدو كما لو كانت غريبة عليه وكأنها لفظة لم يسمعها من قبل . وقد كان ويست يفخر بقدرته على أكتشاف الاخطاء وازالتها وهى الصفة التى أعطته شهرته . ويعتقد

السنج أنه لابد وأن يرغب فى هذه المرحلة فى أن يدخل بنفسه الى العمل ويبعث الحياة فى الآلة ولكنه اذا أقحم نفسه الآن فى هذا العمل فان ذلك يعنى أنه يقر بعدم الثقة فى هذا الفريق . لهذا بقى ويست بعيدا عن العمل ليزاول هوايته فى تحريم الضحك خارج بابه وفى انتزاع المضحكات وهو يستدعى السنج كل يوم تقريبا فى مكتبه ويغلق عليه الباب ثم يسأله « قل لى حقيقة يا السنج ماذا يدور فى العمل ؟ » .

وتنهمر الاسئلة على السنج « ألم يكن ما نعمل مبالغ فيه ؟، واذا كنت قد وضعت مثل هذا المخطط المنافى للعقل والمنطق ألا تتصور أنه من الممكن أن يحدث ولو بعض الاختلاف » . ويجيب السنج أن هذا بالفعل حقيقى وأن مثل هذا الأختلاف وارد ولكن ليس الى الحد الذى تقول فيه بأنك ستنجز شيئا ما فى سنة ثم لاتأخذه على محمل الجد ويستغرق انجازه ثلاث سنوات ، فهذا المخطط المجنون هو مباراة من النوع الذى تلعبه مع نفسك من أجل أن تدفع نفسك فى العمل الى الأمام .

وقد زج فى هذه المباراة التى تشبه لعبة البوكر بعدد من المستجدين ، وقد شارك هؤلاء والقدامى وويست نفسه فى تحديد يوم حسابهم فى شهر ابريل وهو شىء اتفق عليه ويبدو أنهم يأخذوه على محمل الجد . ومن المنتظر أن يقول كارل كارمن بعد هذه الشهور المتبقية بأن أحدا فى الطابق العلوى لم يكن يعتقد بأنهم سينجزون النسر بهذه السرعة . ويقول ويست موجها حديثه الى السنج « ولكننا لابد وأن ننتهى من هذا « الشفاط » الذى يمتص جهودنا فى شهر ابريل « ويجيبه السنج بالموافقة ويبتسم كلاهما للآخر .

فى بعض الأحيان يأتى السنج ويخبر ويست بأن فريق البرامج الوسيطة قد يتخطى بعض التواريخ المحددة لهم لانجاز بعض الأعمال ولكن ذلك لا يعجب ويست ويقول أنه لا يعتقد فى ذلك لأن هذا المخطط لا يجب أن يتغير فهو بالنسبة له حقيقة واقعة .

وذات مساء ، فى بداية عام ١٩٧٩ ، جلب كارمن الى ويست بعض الأنباء الخطيرة موجزها أن شمال كارولينا لابد وأنهم سيتخطون الموعد الذى حددوه للانتهاء من آلتهم بفاصل زمنى كبير .

ان ذلك بالفعل يعنى أن هذه المباراة التى قامت على المنافسة الداخلية بين الفريقين قد انتهت وأن هذا المخطط القاسى قد أصبح كعربون صفقة يمكن أن يضيع على أحد الطرفين . ولكن ويست لم يكن ليكتفى بأن يفوز بالعربون ولكنه كان ينظر الى النسر على انه شىء هام وحاسم بالنسبة للشركة ، وقد اثبتت الأيام والأحداث بأنه كان على حق لذلك فان ماحدث مع شمال كارولينا هو شىء لا يستحق منهم الفرح والابتهاج . وقد بدا واضحا أن حلول شهر ابريل والذى يجب أن يكون النسر فيه قد تم تطهيره من أية مشكلات فنية يعد تاريخا خطيرا لأنه لم يعد مسألة فخر وانما اصبح ضرورة مشتركة وملحة للجميع .

كانت هذه الرسالة التى أعتقد ويست أن كارمن أراد أن يبلغه اياها حينما قال له أن فريق شمال كارولينا سيتأخر وهى رسالة كان ويست يتوقعها على أى حال ولكنه مع ذلك جلس فى مكتبة يقلبها لمدة طويلة .

سيبدو لك مكتب ويست الضيق كعرين لغول أو كملاذ لك يمكن أن تتحدث داخله عن خصوصياتك ، والفيصل فى هذا وذاك هو أنت

نفسك . ويعتمد ذلك أيضا على اليوم والساعة التى ستدخل فيها المكتب اذ انه من وقت لآخر يتحول من مكان يضج بالحديث العصبى حول الكوارث المهددة الى مكان يصلح أن يكون حجرة جلوس . كان والاش والسنج ورسالا فى انتظار لقائهم الاسبوعى الجماعى مع ويست والذى عقده فى مكتبه فى الساعة الثالثة من مساء يوم الجمعة . وحيث كان على كل منهم أن يقوم ببعض الاعمال ، وقد أخبرهم ويست فى هذا الاجتماع بآخر وقائع الشركة مثلما يحدث فى اجتماعات السنج مع مرؤوسيه . ولابد أن يقول لهم ويست « لابد أنكم تواجهون متاعب كثيرة » ولابد أن يجيبه الجميع فى نهاية هذا الاجتماع » تقصد لابد وأنك تواجه مشاكل كثيرة . وينتهى يوم الجمعة ويذهب كل منهم الى منزله وقد نسى مؤقتا أنه سيعود غدا أيضا للعمل .

فى الصباح عادة ، اذا أخذ ويست السنج الى مكتبه فيكون ليسأله بعض الاسئلة مثل « هل ما نفعله حقيقة ؟ ، هل سيعمل هذا الشىء » . ويسمى السنج هذه المسلسلات الصباحية بأوقات القلق . وفى المساء أيضا ، عادة ما يسأل ويست السنج الاسئلة نفسها وعلى وجهه أبتسامة ساخرة كما لو كانت تقول

« أنحن على سفر فى رحلة قدرية » . أما سؤاله عن حقيقة الاشياء فانه عادة ما يقودهم الى فترة من التأمل المتبادل فى معنى لفظة « حقيقى » ذاتها والمعانى الآخرى التى يمكن أن تحملها .

ويشجع ألسنج عادة أعضاء فريق البرامج الوسيطة على زيارة ويست فى مكتبه بعد السادسة مساء ويعدهم بأنهم سيستمتعون بهذه

الزيارة ، ولكن يبدو أن أحدا لم يأخذ بالنصيحة برغم أن ويست كان محقا فى قوله ففى هذه الساعة الانتقالية المسائية والتى يهرع ويست بعدها الى منزله ، عادة ما يترك ويست بابه مواربا فى صورة دعوة لزيارته وهو مضجع الى الخلف تتهاوى يداه الى جانبه ولكنه فى هذه الساعة يكرم وفادة أى زائر .

ولكن يبدو أن هبوط الليل بعد سماعه لأنباء شمال كارولينا لم يجلب له أية راحة أو متنفس اذ أن المباراة التى بدأها ويست أو التى شنها ويست على نفسه ولا يوجد فى ذلك اختلاف جوهرى ، لا يمكن الرجوع فيها . علاوة على أن عملية اكتشاف الاخطاء وازالتها لم تكن تسير على النحو الذى يرضيه وأصبح له مزاجا وحشيا كما لو كان مكتبه قد تحول الى قفص .

عادت اليه حركات يديه العصبية الدالة على قلقه وقد أصبح يحركها ويعبث بمفاصل أصابعه ثم يدفع شعره بيديه الى الخلف أو يدفع سبابته تحت قنطرة نظارته أو يجمع قبضته ويطبق أصابعه بسرعة ثم يدور حوار صامت من طرف واحد فى داخله « لقد كنت أشكل لهم الأمن والامان قبل هذه الانباء ولكن الوضع قد اختلف الآن وأصبح الرهان كله رقم واحد لذلك يجب أن أجد لى طريقا فوق هذه الحماقة التى توشك الشركة أن تسقط منها اذا لم أنته من الآلة فى شهر أبريل . وفى حالة الفشل فان عشرة آلاف وظيفة ستكون معلقة فى الهواء ويجب أن أتظاهر بأن كل شىء على ما يرام وسيكون ذلك عبئا ثقيلا على ولكننى لا أتحمل فى الوقت نفسه أن أبدو كالمرتاع ولا يجب أن أتحدث عنه كثيرا لأنه لا يوجد أحد بالخارج يهتم به » .

« ويقول كارمن أن الشركة ستعانى من العديد من المشاكل اذا لم

تكن الآلة جاهزة فى شهر ابريل . وبفرض انها لن تكون كذلك وبفرض انى غادرت هذا المكان فأنى لن اعمل بعد ذلك فى بناء آلة اخرى لانى اذا فعلت فانى ساكون كمن يبيع الفشل الى شخص آخر اذ يجب على ان اغادر تماما مجال الحاسبات . لكن من الضرورى أن لا تحدث لنا كارثة وسنصمد » . ويبدو أن ويست بهذا الحوار المنفرد بينه وبين نفسه يريد ان يقول أنه يحاول أن يقنع نفسه بهذه العواقب الوخيمة التى يمكن أن تنشأ اذا ما فشل فريقه فى انجاز آلتهم فى الموعد المحدد . وبعد لحظة عاد ويست يفكر « أن هذه الخواطر تثير الرعب حتى أنى لا أستطيع التحدث بها . ويجب على أن اذهب مع رسالا الى العمل وأن اعمل بنفسى على هذا الشىء ١٢ ساعة يوميا ولابد انى سأستيقظ كل صباح وأن أفكر فى هذا الشىء ، يا آلهى ، ماذا استطيع أن افعل ؟ » . أمسك ويست مساند مقعده بقبضتيه كما لو كان سينطلق منه رأسا الى المعمل ولكنه عاد يفكر « كونى أتأرجح على مقعدى وأحدث نفسى عن الذهاب الى هذا المعمل هو شىء ولكن حالة القلق التى تنتابنى منه شىء آخر ، وبصفة عامة مثل هذا الحديث يعطينى احساسا بالغثيان لأننى لن أذهب الى هذا المعمل » .

ولم يذهب ويست الى المعمل هذه الليلة أو أى من أيام العمل التالية لكن فى صباح يوم أحد فى شهر فبراير وكان من المفروض ان يكون فريقه فى وقت الراحة ، ذهب ويست الى المعمل وفجأة أتى أحد أفراد الفريق ليجده جالسا أمام أحد النماذج . وفى يوم الأحد التالى لم يأت ويست ونادرا ما شوهد فى المعمل لمدة طويلة ولم يذكر ويست طوال هذه المدة أن عليه ان يضع يديه على هذه النماذج مرة آخرى ..

واذا كان ويست قد أنجز شيئا أو لم ينجز خلال لقاءاته يوم السبت مع النسر ، هذا شيء لم يعرفه أحد ، حتى وضع ويست بنفسه نهاية لذلك حينما قال « لقد تخطينا مما يمكن أن يفعله أى شخص آخر ، وأنى لا أجد هذه الآلات معقدة جدا » .

أراد أحد أفراد فريق البرامج الوسيطة ان يخلق برامج تشخيصية لأعطال النسر . ولكن ويست فى وقت ما رفض طلبه لاعتقاده أن البرامج العالية المستوى والموجودة حاليا والمعتادة تعتبر كافية وقد استخدموها فى اكتشاف اخطاء الخسوف وازالتها . ولكنه عاد ورق لطلبه ووافق وفيما بعد أصبحت هذه البرامج التشخيصية الجديدة هامة جدا . وتختلف الاراء حول مدى مساعدتها لهم ولكن يبدو أن هذه البرامج ساعدت الفريق الآخر الخاص ببناء كيان الحاسب على تخطى الحاجز الأول البغيض فى اكتشاف الاخطاء وهو كيف يمكن ايجاد طريقة لضبط الآلة بدرجة كافية .

استمر ويست لمدة زمنية تالية على سؤال السنج اسئلته المعتاده وخاصة ان كانوا يحرزون حقيقة تقدما فى العمل . ولكن بعد فترة بالتدريج توقف حتى عن هذه التساؤلات ويعتقد السنج الذى ينظر الى ما يحدث نظرته الى الافلام بأنه يعتقد أن ويست وضع نهاية لحالة القلق التى كان يعانى منها ، وأن رئيسه استطاع فى النهاية ان يتحكم فى مشاعره ويقول « هذا الاسبوع ، تشبث ويست بكرسية وقرر أن يثق فى رسالا .

حينما يصف ويست مهندسى فريقه ـ والاش والسنج ـ فأنه يباهى ببراعتهم الفنية ، أما عن رسالا فيقول « ان قوته الكبرى

تكمن فى أنه لايجعل الشباب يستسلمون ، فأنت تجده هنا حيثما تجد الاخرون وقد ذهبوا ليملأون بطونهم أصبح رسالا ملازم ويست الموثوق به .

ورسالا رجل كبير الحجم أصلع وينتعل حذاء برقبة ، وله شارب دقيق ولحية ، وترى منه حرارة الترحيب فى هزات يده القوية والعبارات القلبية الحارة . ويتحدث عادة بسرعة حتى أن السنج قال لى «أحيانا اشعر برغبة فى أن أعطيه جرعة من الفاليوم وأطلب منه أن يعيد ما قاله ثانية» . وحينما يتحدث تجد فى صوته نغمة تهكمية كما لو كان يقلد نفسه فيما يقول .

فى مساء أحد الايام الاخيرة من شهر يناير ، صحبنى رسالا الى باب كتب عليه « منطقة محظورة » وفتحه بالمفتاح ثم قادنى عبر ممر وأنعطفنا الى باب آخر أدى بنا الى غرفة حوائطها صفراء ومقسمة بفواصل متحركة . لم تكن هذه الغرفة تزيد فى اتساعها عن أى غرفة معيشة فى المدينة ولم يكن بها الشىء الكثير ، وأرضيتها من اللينولم ويكاد سقفها أن ينقض تحت ثقل شبكة من مشدات معدنية وأنابيب تسخين ويتدلى فى الغرفة العديد من الكابلات الكهربية السوداء . وعلى منضدة معدنية يوجد العديد من الكتب واللفات بعضها يحمل قصاصة عنوان مثل « معاقب النسر » وحدة الحساب والمنطق . وتنتصب بالقرب من أحد الحوائط حافظة كتب معدنية . وقف رسالا فى منتصف هذه الغرفة وقد جمع يدية فوق صدره ثم أوما برأسه قائلا « يوجد فى هذه الغرفة أثنان من أحدث ما صنع من الحاسبات . »

كان بالغرفة بالفعل ما يمكن أن نصفه « بمصدر القلق » فقد كان بالغرفة زوج من حاسبات النسر يبعد أحدهما عن الآخر بضع

ياردات ، ومحتواه داخل هيكلان معدنيان طليا باللون الازرق وأرتفاعهما لايتعدى كتف رسالا والآلات حينما تكون بهذا الوضع يقال أنها مجردة من جلدها وفى داخل كل هيكل يوجد رف ممتلىء باللوحات ذات الاسلاك المعزولة . وهى لوحات رقيقة يغطيها باسراف كمية كبيرة من الاسلاك الدقيقة . ويجرى بين اللوحات كابلات صغيرة مبططة تشبه الدودة الشريطية ويتدلى أسفل الرف حزم عديدة من الاسلاك المختلفة الالوان وفى قاعدة الهيكل وداخل غلاف معدنى توجد المراوح التى تمنع احتراق الآلة ، وكانت المراوح تهدر بصوت يملأ الغرفة .

يبدو النموذجان متشابهان تماما عدا فى اسمائهم التى لصقت على قمة هيكل كل منهما ، وقد سمى احداهما « كوكا » ويسمى الاخر « جولم » . وقد كان من المزمع أن يسمى أحد النموذجين « كوكا » والاخر « بيبسى » ولكن هلبرجر أصر على تسمية أحداهما جولم وهو اسم ذلك المخلوق العنكبوتى الشرير فى « سيد الحلقات » لتولكين . وقد وجد الفريق بعد فترة من الزمن ان جولم هو الآلة الاكثر اثارة ، فقد واجهوا عليها معظم المشاكل المعقدة .

يقول « رسالا » ان الآلات بشكلها الحالى ليست جذابة وهو يقصد مظهر الآلة وليس قدراتها ، وهو فى ذلك محق . فالآلات تبدو لطيفة المظهر أكثر من نماذجها مثل حالة كوكا وجولم . وفوق كل هيكل كان يوجد جهاز حاسب صغير هو « مشخص أعطال النسر » . وفى مواجهة كل نموذج يوجد مقعد وآلة كاتبة وطابعة وتوجد مصندقة تحوى الاشرطة المغنطيسية بجوار النموذج كوكا . وهذه المصندقة تذكرنا بالافلام ، فهى احدى الجزئيات التى تدل على

وجود حاسب فى حالة عمل وربما يرغب المصورون فى تصوير هذه الصندقة لان بكرات اشرطتها المغنطيسية تتحرك حركة راقصة وتعطى الانطباع على حدوث شيء ما رغم ان هذه الصندقات تعتبر اقل اجزاء الحاسب اهمية وأبطأها على الاطلاق . فالعمليات الحقيقية والاثارة تحدث فى داخل اللوحات ولكن لتصوير ما يحدث بداخلها فانك تحتاج الى ادوات خاصة . وهم هنا فى المعمل يملكون هذه الادوات مجتمعة فى آلة صغيرة تسمى « المحلل المنطقى » .

ترقد هذه المحللات فوق عربات خفيفة منخفضة ذات عجلات مثلما ترقد عدة الجراح فوق عربتها . وكل محلل مغطى بالعديد من المفاتيح ويتصل بكل منهم بشاشة مبينة النبضات وفى هذه اللحظة كانت احدى الشاشات تعطى شكلا غريبا فى صورة خطوط بيضاء ، بينما كان تتراقص على شاشة أخرى اشكال هندسية مختلفة وشرح لى رسالا أن هذه الآلات هى الكاميرات التى تصور ما يحدث فى داخل الحاسب وهذه المحللات لاتستطيع ان ترى ما يدور فى داخل الرقاقات ولكن عندما تثبت مجساتها فوق نهايات الرقاقات او الى الاسلاك التى تربط اللوحات فيمكنك ان تأخذ عدة لقطات للاشارات التى تجيء وتذهب فى هذه الرقاقات وهذه المحللات لها ذاكرة صغيرة الحجم فعندما تدق الساعة الموجودة داخل الحاسب والتى تدق ٢٢٠ بليون دقة فى الثانية فان المحلل يلتقط صورة ويمكن ان تصور وتخزن ٢٥٦ لقطة خلال كل غزوة تحليل تقوم بها ثم تسترجعهم بعد ذلك عند الطلب .

ويقول رسالا « انه لشيء غريب اذ أننى اشعر بالراحة وأنا أتحدث عن هذه الصور التى تلتقط فى وقت يقدر بجزء من بليون

جزء من الثانية بل أننى حينما اعمل على هذه المحللات أشعر ان هذا الزمن الطفيف جدا كما لو كان وقتا طويلا . اذ أنك تستطيع أن ترى النبضات وهى تتحرك . وحينما اجد ان بعض النبضات قد تستغرق ١٢ جزءا من بليون جزء من الثانية للتحرك من مكان معين الى مكان آخر فأنى اشعر بأن ذلك زمنا طويلا . وأنى لا استطيع ان اقول لك ماذا يمكن أن يساوى هذا الزمن فى حياتنا العادية ولكن الزمن فى مجال الحاسبات عامل حاسم » .

استأذن رسالا ليقضى بعض اعمال فهو قاسم مشترك فى كل جداول الانجاز وقد حان وقت العمل ..

حينما أتينا الى المعمل كان وقت تغيير الورديات وهذه الوردية أتت قبل موعدها بفترة قليلة وتضم هلبرجر وهو رجل قصير القامة ، أنيق ، جلس من فوره أمام جولم وقد لحق به فيما بعد رسالا الذى كان يبدو عملاقا بالنسبة له . وهلبرجر هو الرجل الثانى بعد رسالا ويمكنك ان تلاحظ مدى الصداقة بينهما من هذه الابتسامة التى طالع بها رسالا صديقه وهو يحيه .

كانت الملابس السائدة فى داخل المعمل هى القمصان طويلة الاكمام والبنطلونات الجينز والقطيفة واحذية رياضة المشى . ومعظم الرجال لهم شوارب ولحى وشعر مقصوصة بعناية . ثم وقفت بالقرب من وسط الغرفة لكى استطيع أن أتابع ما يحدث . لقد سمعت رسالا وهو يصرخ من أجل عنوان قد وضع بطريق الخطأ ، أما على كوكا فقد كان يجلس أمامه أحد المهندسين ويبدو أنه يحدث نفسه .

تغير المشهد بالتدريج ، فقد أرتدى بعض المهندسين معاطفهم ورحلوا . ثم أتى آخرون ، وعندئذ جلس رسالا على المنضدة

الرئيسية وأخذ يعبث فى حزمة من الاوراق وهى سجل يسمى أوامر التغيير ويعتبر هام لأن المهندسين كانوا يعملون على مشاكل مختلفة فى كل من الألتين ، فاذا انهوا احدى المشاكل على أحد الحاسبات فانهم يجب ان يسجلوا ذلك لكى يستطيعوا القيام بالاصلاح نفسه فى الحاسب الآخر . وقد وضع رسالا قائمة من ١٧ قاعدة للعمل فى المعمل ومن بينها هذا الامر « يجب أن تراجع كل اللوحات فى كل صباح وتضاف اليها التعديلات الحديثة لكى نتأكد بأن لوحات الحاسبين توجد فى الحالة نفسها » وعلى ما يبدو فان الطاقم يكره تنفيذ هذه القاعدة ويقول رسالا انهم يؤجلون تنفيذها دائما من اجل طرق قضايا جديدة ولكنه يعتقد انه يجب تشديد تطبيق هذه القاعدة .

رجع رسالا بمقعده الى الخلف وقال « دعونا نحسب ما انجزناه » ، عندئذ استدار اليه كل من فى المعمل . ثم قام بتصفح سجل اوامر التغيير وتجهم وجهه وهو يقول « هناك مشكلة فى وحدة الحساب والمنطق ، هناك مشكلة فى وحدة ... بخلاف المشاكل المجهولة » .

اقترب منه المهندسون باحتراس . ثم قال له هلبرجر « حسن ، سيدى القائد ، ماذا نفعل ؟ » عندئذ نظر اليه من فوق هيكل عدسات نظارته وابتسم ابتسامه ويستيه فاترة ورفع سجل الاوامر عاليا كأنه يريهم اياه ، عندئذ صاح جوش روزن وهو شاب أسود الشعر « كلا ، لست أنا ، لقد قمت بذلك الليلة الماضية »

حينما انصرف روزن حملق فيه رسالا بنظرة متأنية وهو يخفض حاجبيه ثم تركهم وانصرف الى هلبرجر وقال « سأقوم أنا بأصلاح هذه الوحدة » .

جلس رسالا وهلبرجر الى نضد طويل بجوار الحائط وقد امتدت أمام كل منهم لوحة .

اصطفت على أحد أوجه هذه اللوحة صفوفا مرتبة بدقة من الصناديق الصغيرة التى تحوى الرقاقات . أما الوجه الآخر فيوجد عليه اسلاك لاتعد ولاتحصى ترتبط بنهايات المئات من الرقاقات والتى تمر من ثقوب دقيقة فى اللوحة ، بمعنى أن الرقاقات ستجدها مرتبة ومنمقة من ناحية ، ثم تبعث نهاياتها الفوضى فى الجانب الآخر وهى تتصل بحزم من الاسلاك الرفيعة . ويذكرنا ذلك بقصة د . جايكل ومستر هايد . وينكب هؤلاء المهندسون على الوجه القبيح لهذه اللوحة مستعينين فى عملهم بمصباح مركز الضوء . وتجد هلبرجر وهو يلتقط اللوحة التى يعمل عليها باحدى يديه ثم ينعم النظر فى متاهة الاسبجتى التى تخرج منها ويكاد يقترب برأسه من بعض الاسلاك حتى تظن أنه حسير أى مصاب بقصر النظر . أما رسالا فقد ترك لوحته على النضد وانحنى فوقها . وهم فى عملهم يتبعون الروتين نفسه بعناية كالآتى : يحدد النهاية التى يراد تغيير سلكها ثم يتأكد من انها النهاية الصحيحة المطلوبة من بين العديد من النهايات الاخرى للرقاقات وذلك باستخدام أداة خاصة بذلك ثم يحدد النهاية التى سيتصل بها السلك الجديد ويقوم بتوصيله ثم يعيد اختبارها بمقياس المقاومة وهكذا .

مضت عشر دقائق من الصمت التام بين رسالا وهلبرجر ثم ابدى هلبرجر ملاحظة لرسالا ثم مضت نصف ساعة اخرى من العمل رجع بعدها رسالا بمقعده الى الخلف وخلع نظارته ودعك عينيه وقال « هذه هى الاثارة التى تصاحب عادة عملية اكتشاف الاعطال واصلاحها » ثم اكمل الحديث الموجه الى « اننا نفعل ذلك بأنفسنا

بدلا من أى شخص آخر مختص بتوصيل هذه الاسلاك . وذلك برغم أننا نكون اكثر عرضه لارتكاب الاخطاء لاننا قد نكون أقل حرصا ولكننا فى هذه الحالة يجب أن نكون شديدى الحرص » ثم عاد الى النضد ثانية .

كانت مراوح التبريد تأز خلف الظهور المنحنية لهؤلاء المهندسين . وبعد فترة استدار رسالا الى ثانية وهو يمسك امام عينيه بملقاط ، وحينما أنعمت النظر وجدت أن هذا الملقاط يمسك بضفيرة دقيقة جدا من السلك وعندئذ قال « انها احدى المشكلات » ثـم شرح لى فيما بعد ان المشكلة تتلخص فى كيفية اسقاط هذه الشعرة السلكية من بين هذا العش من الاسلاك الموجود فى ظهر اللوحة وبحيث تبيت فى مكانها تماما وانها اذا ما أخطأت مبيتها فانها يمكن ان تسبب عطلا للآلة من النوع الذى قد يقضى فيه الفريق ساعات وساعات وربما ايام من أجل اكتشافه . فقلت له ان ذلك يشبه الجراحة ولكن رسالا لم يوافق تماما هو يريد أن يقول أن معظم المشاكل التى قد نخلقها قابلة للاصلاح ، وعندما ضحكت أضاف بأن ذلك غير وارد فى الجراحة وهو يقصد البتر . ثم عاد مرة أخرى الى عمله .

عندما قابلت رسالا لاول مرة وتحدثت اليه وصف لى نفسه فى جمل طويلة سريعة بقوله « لقد أتيت من وسط محافظ من ذلك الجيل الذى كان يفضل البيرة ، وأنا أحب مزاولة الرياضة وقد فضلت زوجتى البقاء فى المنزل وأنا لست من هؤلاء الذين لهم أحلام العظمة بأن يتركوا المكان ويقوموا ببناء الجيل الثانى من الحاسبات » وقد قال هذه العبارة وهو يؤكد على بعض مقاطعها كأنه يريد أن يقول يجب ان تتأكد من أن حجم جسمى لايعكس شيئا كثيرا .

وأضاف « لقد نشأت صبيا فقيرا وقد أتيت من حى فقراء نيويورك وعندى معادلة لدبلوم المدرسة الثانوية وأحب لعب الكرة الطيرة» . وقد قال لى فيما بعد أن والده قد أتى من بولندا وقد عاش معه رسالا فى شقة فى بروكلين ولكن لم يكونا حقا مع الفقراء . فهو يتذكر بأنه لم يجوع يوم قط ، وقد كان مخطط له الذهاب الى الكلية . وقد كان والداه يعملان ، فوالده كان يعمل ساقيا وقد علم نفسه كيف يمكن اصلاح أجهزة التلفاز بالاستعانة بكتاب ، وقد شكل له ذلك عملا جانبيا مربحا . ويضيف رسالا أن والديه كانا ذكيين ، أما أخوه الاكبر فقد كان بارعا فى الرياضيات حتى أنه كان الطالب المثالى الذى ألقى خطبة الوداع نيابة عن صفه فى جامعة كولومبيا . وذكر أن أمه أيضا كان لديها دبلوم معادل للمدرسة الثانوية أما أبيه فلم يتخطى الصف الخامس على الاطلاق .

لم يكن رسالا تلميذا بليدا ، ولكن سوء حظه جعله يأتى بعد أخيه فى المدرسة نفسها فقد كان مدرسوه لايتوقفون عن تذكر أخيه مما أذاب شخصيته ، وقد كانت كل جريرته هى كونه الأخ الاصغر .

ذهب رسالا الى معهد رنسولار الفنى ودرس الهندسة الكهربية والتصميم المنطقى للدوائر ولكن ذلك كان فى اوائل الستينيات ، ولم يضع يده على أى حاسب حتى أتى للعمل فى رايثيون بعد تخرجه مباشرة . ورسالا لم يكن له هذا الشعور الذى حدثنا عنه العديد من فريق الخسوف ، وهو أنه بمجرد أن لمس الحاسب لأول مرة حتى تكشفت له دعوة باطنية للقيام بعمل ما ، وقد استلزم منه الامر سبع سنوات لكى يستطيع ان يتعرف على فرص ومتع هذا العمل .

ويقول رسالا «لقد كنت أحب لعب الكرة الطّيرة ودروس الكاراتية ولعب الكبة أثناء الغذاء » وفى رايثيون استطاع أن ينال بعد جهد مكانا لائقا مريحا وغير متميزا يقوم بأعمال روتينية ثم قرر فى النهاية أن يعمل بجد لتحسين موقفه وقد حقق بعض النجاح الذى ادهشه نفسه وقد حرك هذا المشروع شهيته ولكنه كان قد عرف عنه أنه شاب متوسط فى كل شىء لذلك وجد أن شيئا لن يجدى نفعا طالما هو فى رايثيون - قرر رسالا أن ينزع عنه هذه السمعة وأن يبدأ فى شركة أخرى فى مكان آخر -

قرأ رسالا فى جريدة تجارية اعلانا من داتا جنرال ولم يكن من بين هذه الاعلانات الوقحة الاولى للشركة ولكنه كان اعلان عادى مقتضاه « مطلوب مهندسين » - وفى نزوة انتابته قاد سيارته الى مقر الشركة وتقدم اليهم - وقد اجرى معه المقابلات العديد من المهندسين والتنفيذين من بينهم كارل كارمن ، وقد اثر ذلك فى ارسالا اذ أنه فى رايثيون لم ير مطلقا شخصا فى مستوى كارمن الوظيفى - فى ذلك اليوم عرضت عليه داتا جنرال وظيفة قد قبل شروطها بعد مجادلة بسيطة ، ويقول رسالا أنه لم يحسن المناقشة والتفاوض معهم ثم التحق بالعمل ، ليس فى المكان الذى اعتقد انه قد وظف فيه ولكن فى بناء الكيان الداخلى الصلب لحاسب الخسوف الاول ويبتسم حين يذكر ذلك قائلا « لقد خدعت » -

حينما وصل رسالا كان كل ما تبقى من العمل فى الكيان الداخلى الصلب للخسوف هو اللمسات النهائية - وقد كان ويست فى ذلك الوقت مجرد مهندس عامل فى المشروع وقد لاحظه ويست اثناء العمل واعجب بطريقته المباشرة والعنيدة فى العمل والتى أنهى بها رسالا اللمسات الاخيرة - وقد قال رسالا عن ذلك الوقت

فيما بعد « ان ويست يهتم بالـ ٢٪ الاخيرة من المشروع وهو ما يقول عنه بالقدرة على اخراج المنتج من الباب « ثم نظر الى نظرة صارمة وأضاف قد لا أكون أذكى المصممين فى العالم ، وقد لا اكون عملاق قلوب الحاسبات ولكننى متأكد اننى بالغباء الكافى الذى يدفعنى بالالتصاق بالالة حتى نهايتها » ..

يسمى ويست نفسه « الميكانيكى » وهو الشخص الذى يمكن ان يأخذ أفكار المهندسين اللامعين فنيا ثم يقوم بتشغيلها . ويقول ويست انه وجد هذه الصفة فى رسالا ايضا وقد غذاها وقد عينه سايسا لفرق الكيانات الداخلية الصلبة للحاسبات . ثم انتهى الامر بأن كلفه بالكيان الداخلى الصلب لاكبر حاسبات الخسوف ذات ١٦ بايت وهو ما سمى م / ٦٠٠ . وقد حدث فى هذا المشروع ما يحدث غالبا ، اذ أصبح المشروع كسباق شرس ، وقد استغرق من رسالا عاما من الجهد المكثف وحينما انتهى منه كان منهكا تماما مما جعله يبحث عن عمل سهل . ولذلك رفض ادارة فريق الكيان الداخلى الصلب للنسر حينما طلب منه ويست ذلك .

جلس ويست فى مكتب وقد أغلق بابه ليخطط مع ألسنج كيف يمكن أن يجعلوا رسالا يوقع لهم فى مشروع النسر .

وحالة رسالا لاتشبه حالة والاش ، اذ لم يكن الاول معتنيا بالعمارة المتقدمة للحاسبات ولم يكن لديه أى قلق يتعلق بالاناقة التى افترضها والاش فى النشرة كل ما كان يمنعه هو أنه شخص متعب . ولم يكن تقديم فرصة للثأر شيئا يحفز رسالا لأنه قد فرغ من العمل على م / ٦٠٠ فى وقت حروب الذات ، اذا لم يكن لديه ما يثأر له . وقد استنتج ويست أن رسالا شخص صلب لذلك فان استمالته للتوقيع لهم تقتضى طرح شروط للعمل تتطلب الصبر

والمثابرة . لذلك عرض ويست النسر عليه كأنه اختبار للمتانة وقوة التحمل ، فقال له انه يشك فى قدرتهم على اخراج الالة من الباب فى ذلك الوقت المحدد وقال أيضا أن الشركة تحتاج الى هذه الالة بالحاح وهو بذلك يوحى اليه بأنه ذلك الشخص الصلب المناسب والقادر على ذلك . وبالطبع لم يرفض رسالا وقال « سأقوم بذلك » . وخلال الاشهر التى تلت ذلك اللقاء كان يعود الى منزله ليلا وحينما تسأله زوجته « كيف كان يومك » ؟ يقول « لقد كان يوما مرعبا » . وحينما يبدأ فى وصف أحداث اليوم ، كانت زوجته تلاحظ أنه يزداد استثارة .

يقول رسالا « ربما كان فى ذلك شىء من تعذيب النفس ولكنى أظن ان السبب الاساسى فى عملى هو أن يحقق لى شيئا من الرضا حينما أقوم ببناء آلة مثل هذه التى تعتبر مهمة للشركة التى فى طريقها ان تصبح شركة البليون دولار . ولاتوجد فى العالم كثيرا من الفرص مثل التى حظيت بها وهى ان تكون فى مركز الاحداث ومؤثرا فيها . وبالطبع كان يصطدم داخليا بهذا التناقض ، فهو وبقية المهندسين حوله بملكون هذه الطاقة والحب لعملهم ، ثم يعثرونها فى سبيل غرض تجارى ولكن عزاءه أن هذا الغرض لم يكن صنيعته . وقد استمتع رسالا بالحياة فى أيام عمله فى رايثيون ، فقد كانت الحياة ممتعة وقد كان تابع « هادىء . » أما مع فريق الخسوف فقد عمل لسنوات عديدة ولساعات طويلة زائدة عن النصاب وبدون أى اجر اضافى وفى جو غير هادىء بالمرة وهذا يدفعه للتساؤل عن سبب تحوله الى شركة داتا جنرال ثم موافقته على العمل فى النسر .

ويحاول رسالا الاجابة على ذلك وهو يعدد الاسباب على اصابعه

ويقول « لقد كنت أبحث عن الفرصة والمسئولية والوضوح » ولكن ماذا كانت تعنى الالفاظ الثلاثة هذه عنده ، أجاب رسالا على ذلك وهو يهز كتفيه استخفافا بقوله « لقد أردت أن اعرف كم أساوى » .

يستعير رسالا تعبيرات ويست أكثر من أى شخص آخر من فريق الخسوف ولكنه يتعهد بالاطالة فى الجمل كما لو كان يخشى الغموض والابهام بينما كان ويست ميالا الى الجمل القصيرة الفعالة ولكنك لن تجد لكلمات ويست وجمله على لسان رسالا الوقع والفعالية نفسها .

كان الفريق يعانى من متاعب مع احدى المجموعات المعاونة مما دعاهم للاعتقاد بأن هذه المجموعة تريد ابطاء عملية اكتشاف الاعطال وازالتها فقد كانت هذه المجموعة تعمل ساعات عمل عادية ومقننة لحساب النسر . أى أنها لم تكن تشارك فريق الخسوف فى مخططه القاسى . وقد أدى موقفهم هذا الى ان يظن السنج بأنهم اعتقدوا فى ان مشروع النسر سوف يفشل ، ويظن أيضا أن ذلك واضحا من أفعالهم . وقف ويست يناقش المشكلة نفسها مع رسالا فى أحد الأروقة ، وقد قال ويست فى صوت هادىء « سأدمر هؤلاء الناس » وهو يقولها كما لو كان يتحدث ويخطط لرحلة عمل . وقد وعد ويست بأن يهملهم وأنهم فى النهاية سوف يعلقونهم من أربطة اعناقهم .

يتذكر رسالا بعد عدة أشهر أنه عندما تحدى ويست هؤلاء الأشخاص فى الجماعات الأخرى متوعدا اياهم بالهزيمة ، فقد كان ذلك الوعيد هادفا فى حد ذاته أذ أنه أخذهم بالرعب أو بمعنى آخر أكرههم على ما يريد . وذات مرة تخطت احدى هذه الجماعات المعاونة الوقت المحدد لها ، وفى لقاء بين ويست وقائد هذه

الجماعة سأله ويست عن سبب التأخير فأجاب أن هناك قطعة معينة من معدة لم يتسلموها بعد . ولكن لم يترك الامور تمر وتقف عند هذا الحد ولكنه ذهب ليستفسر عن سبب عدم شحنها لهم وعما تم بخصوصها . فقد كان ويست من النوع الذى يدفع الأمور دائما الى الأمام . ولكن مثل هذه الافعال لم تكن محزنة على الاطلاق ، كما يقول رسالا ، بالطريقة التى تصفها كلمات ويست وخاصة حينما يصف ما سوف يفعله أو ما فعله . ولكن رسالا استخدم طريقة ويست فى وصف الاشياء وطبقها بحذافيرها وقد ظهر ذلك واضحا حينما واجه بعض المشاكل مع بعض الجماعات المعاونة ، فقد ضرب المائدة بقبضته وصاح وأطلق تهديدات كثيرة وقد رأيته مرة بعد عودته من مثل هذه المواجهة وهو متجه الى حجرته ووجهه محمر ، قال لى آنذاك وهو يحرك يديه « انى لا اريد بالناس هزيمة ولا أريد أن أبدو كشخص سيىء ،

كل ما أريده هو انجاز العمل » ثم أخذ يتنفس بعمق وشرح لى بعد ذلك أن الخطأ لم يكن خطأ الجماعة المعاونة ، فالنسر ليس آلتهم ولايمكن أن نتوقع منهم العمل باجتهاد كما يفعل فريق الخسوف .

يتذكر بوشامب وهو يحاول التمييز بين ويست ورسالا أنه اذا تلقى من ويست أمرا مثل « افعل هذا » وهو يحاول تقليد صوت ويست يقول « لاتوجد اذا ، ولا يمكن ، ولاجدال ، ولا تعليق ، يجب أن تحسب فقط كيف يمكن أن تؤدى ذلك وأن تنجزه » . وقد سألته ان كانت هذه الطريقة مثمرة فأجاب بالموافقة .

ويتذكر ويست وهو يبتسم بأنه كان يقف فى بداية المشروع مع أحد الزملاء وكان ذلك فى المساء ودار بينه وبين هذا الزميل

حديثا عفويا وفجأة خرج رسالا من حجرته ونظر اليهم وقال « أيها الشباب ألا تجدوا ما تعملوه ؟ » فغمغم بوشامب ببضع كلمات وقال « لقد انتهينا من ساعات العمل » . وقد دهش بوشامب حينما لم يرد عليه رسالا وانما عاد الى حجرته . ويقول أنه عرف بعد ذلك الموقف وأنهم الآن أعز صديقين .

لقد كان رسالا يشارك فى حملة ويست التى تقوم على ايهام الجميع بأن كل شيىء جاهز لخلق هذه الآلة وقد دعم رسالا بصفة عامة هذه الاستراتيجية . ولكنه كان قلقا نظرا لانه لايستطيع ان يعمل على قواعد ويست وأن يتبناها . وهو يخشى أن ينكبوا على وجوههم من فرط اندفاعهم فى العمل . وتحت اصرار ويست صنع له رسالا خطة لاكتشاف الاعطال وازالتها تنتهى فى شهر ابريل ، ثم قام رسالا بعد ذلك بوضع خطة أخرى تعلن معها الآلة جاهزة فى شهر مايو . ولكن فى منتصف شهر مارس أدرك رسالا أنه سوف يتخطى هذا التاريخ الأخير ، فذهب ليجتمع برئيسه الذى وجده فى لقاء مع عدد من الناس من المجموعات الأخرى ويخبرهم بأن جميع الأعطال والمشاكل ستنتهى فى شهر مايو . بعد ذلك أخبره رسالا بالنبأ الأخير وهو أنهم قد يتخطون المستهدف فأجابه ويست بقوله « اننا نلعب مباراة تشبه البوكر والجميع يخدع بعضه ولكن يبدو أن كل منهم يعرف تماما أصول المباراة التى قد تكون غائبة عنى » ويقول رسالا « انى أعتقد حقا فى ضرورة مساندة رئيسى لأنى أعلم أنه سيساندنى لذلك أحاول دائما أن أتمشى مع ما يقوله توم وأنى أحاول أيضا أن أكون أمينا ما استطعت » .

قال لى رسالا فى بداية لقائنا الأول « اننى لست شابا ذكيا رائعا » وقد سجلت ذلك فى مذكرتى وقد استمر رسالا بقية الأمسية

وهو يقول « ولكننى شاب غبى ويجب ان نسجل ذلك » . ولكننى وجدت أن رسالا بعيد جدا عن صفة الغباء ولكنه شخص محير بعض الشيىء ومنكب فى الوقت نفسه على تطوير ذاته .

قال رسالا بجدية أنهم اذا فشلوا فسيكون ذلك خطأه وليس خطأ أى شخص آخر ، وقد قال ذلك بطريقة لاتشعر معه أنه يعنى أى شيىء آخر . وقد وجد رسالا بطريقة ما الوقت الكافى لكى يذهب الى بوسطن لمدة ليلة فى كل اسبوع ليدرس لغة برمجة جديدة رغم عدد ساعات عمله التى تمتد ما بين ١٠ و ١٢ ساعة يوميا . وهو يريد بذلك أن يملأ الثغرات الموجودة فى تعليمه الفنى وهو لم يترك حصة دراسية واحدة حتى فى وقت العواصف الجليدية او فى اثناء مباريات الكرة .

يعتبر معظم المهندسين أنفسهم ، على ما اعتقد ، أنهم محترفين مثل الاطباء والمحامين وأن هذا الاحتراف المهنى يخدم أهداف الشركات فقط . ولهذا الاحتراف قواعد بالنسبة لهم تنطلق من الفكرة العامة القائلة بأن البيئة الصحية للمهندس هى بيئة منظمة بعناية ولايوجد فيها اجابات سوى بنعم أو لا . وأن عالمهم هو عالم ثنائى ومثلهم الأعلى الذى يحتذى هو الحاسب . وأن الكثير من المهندسين قد يبدون ثنائيين فى ظل هذا العالم ولاعجب فى ذلك ، فهذه الفكرة العامة تفتنهم ولايهم ان كنت قبيحا أو فاسدا أو نصف مجنون ، المهم هو أن تعطى نتائج صحيحة فى هذا العالم
وعندئذ سيقبلك زملاؤك مهما كنت . وهى بيئة مثيرة تدعو للتأمل ، فأنت تستطيع أن تغير طريقة تفكير الآخرين اذا كنت تملك الأسباب الصحيحة لذلك كما يمكنك أن تتنبأ بالطريقة التى سيغيرك بها الآخرون وحيث أنه

لاتوجد اجابات سوى بنعم أو لا ، فانه من المتوقع أن أى جدال أو نزاع فنى بين المهندسين سيجدون له حلا ، وبالتالى لن تكون هناك عداوة أو خصومة يمكن أن تنشأ عن مثل هذا النزاع .

ويعتقد ويست فى هذه المبادىء ، فهو يرى أن التصميمات اما صحيحة واما خاطئة ، وأن المهندسين اما خاسرين واما فائزين . وهو حينما يصدر هذه الاحكام فليس له أى دوافع شخصية . ومع ذلك فهناك اسباب عديدة تدعو للشك فى وجود مثل هذا العالم الثنائى ، اذ أن ما اثبتته حروب الذات هو ان هؤلاء المهندسين قد يختلفون حول مداخل فنية صغيرة ولا يصلون الى أى اتفاق فيما بينهم على الاطلاق . وقد كان ويست يصف بعض المهندسين بالخاسرين والبعض الآخر بالفائزين ويقول ألسنج أنه لا يعرف كيف يبنى ويست أحكامه التى يعتقد أنها صحيحة . ورغم أن ألسنج يعتقد أن أى جدال فنى بين مهندسين لا يمكن أن يرسى فيهما مشاعر سيئة ولكنه خسر هذه الأيام أحد أصدقائه المهنيين القدامى لانه تخيل أن ما بينهم هو نوع من عدم الاتفاق الفنى .

وبالرغم من أن أى مهندس لابد وأن يكون متلهفا على الترقى فى سلم الشركة ، ومن بين هؤلاء المهندسين رسالا بالطبع ولكنه كان يحلم بأشياء أخرى . فقد قام برحلة منذ بضع سنين الى جاكسون هول ، ومنذ ذلك الحين وهو يحن للرجوع اليها وأن ينشىء بها مشروعا صغيرا مثل محل بقالة ويرى رسالا أن العديد من المهندسين الشباب العاملين في بناء الكبان الداخلى للحاسب يبدو عليهم الشموخ والثقافه العالية بطريقة تبدو غريبة عليه من واقع خبرته الهندسية السابقة . ولكن لن يكون هذا السبب أو أى سبب اخر

موضع الاختلاف بينهم ولا يبدو انه يحسدهم على ذلك ولا يريد ان يغير حياته ليصبح مثلهم . وهو يتحدث عنهم بفضول واضح كما لو كان أحد الرحالة الذى مر فى بلادهم .

فى احدى الامسيات اثناء تناولنا البيرة تطرق حديثنا الى هذه الافلام السينمائية التافهة التى عرضت حديثنا فى التليفزيون وقد قارن هذه الافلام الرديئة بأحد الافلام التى يفضلها وهو فيلم « جائزة مس جون برودى » ويقول ويست أنه معجب ببطلة الرواية دون ان يعرف السبب انما قد يكون مدفوعا بأنها « رومانسية وغبية وغير واقعية ، وهى صفات لا يفترض وجودها فى مهندس ولكنى أفضل هذه البطلة » واعقب ذلك بايماءة سريعة كأنه يعلن ان قراره نهائى فى هذا الشأن .

ولم يكن رسالا كويست بالطبع ولم يكن ايضا غبيا ولكن يمكن ان تقول أنه حالة وسط أو حالة انتقالية بين هذا وذاك .

حينما بدأ فريق الكيان الداخلى الصلب فى تصميم النسر ، فتح رسالا دفترا لتدوين اليوميات . وهو يشبه السجلات التى كان يسجل فيها سكان الحدود اعمالهم وتجارتهم ولكن بدلا من ان تجد كلاب صيد وحديثا عن الهنود العدوانيين أو العربات التى تجرها الخيول ، فانك تصادف فى هذا الدفتر ملخصات تدل على حيرة مهندسى المنطق وهو نوع من البلاء يجعل المصمم يدور حول نفسه تى تجرها الخيول ، فانك تصادف فى هذا الدفتر ملخصات تدل على حيرة مهندسى المنطق وهو نوع من البلاء يجعل المصمم يدور حول نفسه من مدخل الى آخر . وتقرأ ايضا فى هذا الدفتر عن بعض الانهيارات المعتادة التى تحدث للحاسب المخصص لهم اثناء عملية التصميم بالاضافة الى بعض عبارات عن رغبة المهندسين

الشباب فى اعادة التصميم مرات ومرات فى سبيل البحث عن الحلول الكاملة والتى لا يمكن الوصول اليها . وفى هذا الدفتر كان يبدو واضحا انحراف التخطيط والتأخير فى الانجاز وكان آخر المدخلات التى سجلت من شهور مضت قبل الانتهاء من التصميم تقول « كل شيىء يبدو متخم وغير نظيف » .

كان هذا الدفتر هو أكبر عمل لرسالا . وقد اعطانى بعض المهندسين الانطباع بانهم يشكون فى ملاءمة رسالا لوظيفته اعتقادا منهم انهم اكثر ذكاء منه . يقول رسالا عن نفسه « انى منجز للأعمال ، وأنا لست من هؤلاء الذين سيرحلون ليخترعوا شيئا جديدا ، وحينما اقوم بانجاز عمل تتحقق لى المتعة وهو شيىء أجيده بالفعل كما أعتقد . وليس لى معرفة والاش فأنا لست على قمة عمارة الحاسبات ذاتها ولكنى مصمم حاسبات جيد وأعتقد أننى من الذين يجيدون اكتشاف الاخطاء وازالتها .

يتطلب التعقيد الفيزيائى المحض للحاسبات من الأفراد العاملين فى اكتشاف الأعطال وازالتها عملا جديدا بطيئا . ومثل هذا البطء لا يتفق والطبيعة السريعة لهؤلاء الشباب اللامعين . فكل شيىء عندهم يقاس بدقات ساعة الحاسب ولكن سرعة العمل لن تتحقق لهم الا اذا قاموا بحل مشاكل قد وجدوا لها حلولا من قبل . ويقول رسالا أن هناك ضوضاء شديدة فى مثل هذه الآلات ويشرح مثل هذه الضوضاء أنها تشبه الضوضاء التى تحدث لجهاز تليفزيونك حينما يلتقط فلطيات شاردة تؤدى الى تشوش فى الجهاز . ومثل هذه الفلطية تنتشر فى الآلة ووجود هذه الضوضاء تعوق اداءها . ولكن الضوضاء ليست اكبر المشاكل ولكن التأقلم معها يتطلب الخبرة والتخيل وشيىء من العناد . وفى بعض

الأحيان يجد المهندسون ان احدى اللوحات قد فشلت فى ادائها ، بينما الأخرى الشبيهة تعمل بطريقة صحيحة . ثم بعد بحث جهيد يجدون أن سبب ذلك يعود الى فشل احدى الرقاقات عندئذ لابد وأن يتطوع أحدهم لقذفها بعيدا بعد اكتشافها ولكن رسالا لا يسمح بمثل هذا العمل فهذه الرقاقة المشبوهة يمكن أن لاتكون معطوبة ولكن سبب المشكلة قد يرجع الى أنها تعمل ببطء أكثر من اللازم بالنسبة لمثيلاتها . وهم اذا ما قذفوها بعيدا قد لاتظهر ثانية فى داخل المعمل ولكن حينما يحين موعد انتاج الآلة بالجملة ، فانها ستعود لتخيم عليهم . وبعض هذه الرقاقات البطيئة لا يمكن استبعاده لذلك يجب عليهم تولى هذه المشكلة الآن .

كان رسالا يلعب دورا فنيا أشبه بالمكبح أو الفرملة . فحينما اشتكى المهندسون طويلا وبصوت عال من عملية تحديث اللوحات يوما بيوم قام رسالا بتخفيف قاعدته فى هذا الشأن ولكنه اصر أن تتم هذه العملية الحاسبة والمهمة غير الممتعة يوم السبت من كل اسبوع وهو فى ذلك يشبه ويست .

حصل رسالا على اسبوع راحة من عملية اكتشاف الاعطال هذا الصيف وذهب ليقضيه فى بناء شرفة مسقوفة فوق منزله . وقد ذهبت اليه ذات يوم لاساعده فى عمله واحصل منه فى المقابل على جرعة من اسلوب ادارته .

يعيش رسالا فى منزل جديد مستعمرى الطراز فى احدى المجاورات السكنية التى انتشرت بالمعدل نفسه الذى نمت به شركة داتا جنرال . وقد زاد عدد هذه المنازل بسرعة اكبر من سرعة تكاثر الاشجار . ولا يبعد منزله كثيرا عن مقر الشركة حتى انه يستطيع الذهاب على دراجة ، ولكن صعوبة المرور تجعل هذه الرحلة خطرة .

بينما نقوم رسالا وأنا بالعمل فى الشرفة ، أخطأت فى قراءة ارتفاع الشرفة مما جعل الاطار يبدو مائلا . عندئذ رجع رسالا الى الخلف ثم حدق فى الاطار وقال لى « اقلبه » .

وبخنى رسالا على هذا الخطأ بطريقة اخوية . وقد قال لى وهو يحثنى على العمل « اننى حينما وصلت ، كان يتوقع أن ننجز العمل كله فى النهار نفسه . وحوالى الساعة الثالثة بعد الظهر قلت له أنى متعب ، فأجابنى بصوت عال يصل الى درجة التنور « متعب ، لابد أنك تريد أن تقول انك قد اتيت الى هنا متعبا » .

شعرت أنى يجب أن أعمل ولكنى بعد حوالى ساعة ونصف لم نكن قد انتهينا بعد ولكنى شعرت حقيقة بالاجهاد فأخبرته بذلك ولكن فى هذه المرة استجاب لى رسالا وأحضر لى بعض البيرة وقال أن عملنا اليوم كان ناجحا .

ينسجم المهندسون مع رسالا معظم الوقت ، فهو يسخر منهم ويحثهم على العمل وهم يفعلون الشيىء نفسه مع بعضهم ومعه أيضا . وذات مساء قبل انصرافهم من العمل ، ارتكب هلبرجر خطأ صغيرا مرجعه الاهمال وفور اكتشافه لهذا الخطأ قال رسالا لبقية الطاقم « أتمنى أن تكونوا قد تركتم لهلبرجر ذكرى كريمة فقد ترك لكم احداها » . ويفضل رسالا العمل فى جو ممتلىء بالنشاط ورجولى ومفعم بالأخذ والعطاء بينه وبين من حوله وهو يقول « ان هؤلاء المهندسين أذكياء ولهم شخصية مستقلة وغير حساسين لتوافه الأمور » .

كان رسالا يريد أن يجمع حوله مهندسين يهتمون بالحاسب الآلى ككل وليس بالأجزاء التى يعملون فى تصميمها . ويقول أن هذا بالفعل هو ما كانوا فى حاجة اليه ليخرجوا النسر من الباب فى

موعده المحدد ، فهو يريد من هؤلاء الأولاد أن يتحدوا معا فى فريق حقيقى . ويتحدث أيضا باحباط ظاهر عن هؤلاء المهندسين . الذين يكرهون العمل على لوحات صممها لهم الآخرون ، فهم يشعرون فقط بالراحة حينما يعملون على لوحات من تصميماتهم . ويعتقد أن جوش روزن هو أحد هؤلاء المهندسين ويقول عنه أنه قد صمم احدى الوحدات وأراد أن يعمل عليها ولا شىء غيرها .. ورسالا يثق فى هذه اللوحة وفى مستواها الفنى ولكنها ليس لها اولوية حاليا وقد كان يريده أن يعمل فى مكان آخر . وفيما بعد اخبرنى رسالا أنه أدرك عدم ارتياح جوش للعمل على وحدته التى صممها بنفسه .

ويبدو أن رسالا أقلع عن محاولة استمالة روزن . وحينما تحدث معه كان فى صوته نبرة خاصة مثل تلك النبرة التى لاحظتها عند وصفه لنفسه . وقد كان يوبخ روزن من وقت لآخر بقوله « ان وحدتك هذه لاتعمل بالسرعة الكافية لكى تجارى هذه الآلة » وغالبا ما يتحدث رسالا بمثل هاتين النبرة والطريقة مع مهندسى الفريق والذين غالبا ما يردون عليه ، ولكن روزن انصرف وتركه .

كانت أيام اكتشاف الاعطال تمر بطيئة ، وقد قال ويست فى نفسه فى شهر مارس وهو يقصد هذه العملية « لقد ذهب عنا الآن معظم الخوف » . وقد كسر هذا الفريق حدة الخوف وهم يعملون على آلة قد صمموها بسرعة كبيرة من باب الحكمة والحذر والتى لها خصائص لم يسمع بها أحد من قبل . ولكنهم ، وان كانوا قد بدأوا عملية اكتشاف الأعطال ، فان أحداً منهم لايجرؤ أن يعلن أنه يفهم بالتفصيل كيف تعمل كل الأجزاء وكيف بتمشى مع بعضها البعض ، وهذا هو ما تبقى ليبعث فيهم القلق .

ويعتقد ألسنج أنه حتى فى احسن الظروف ، فان هناك بعض المخيفات لايمكن تجنبها أثناء اكتشاف الأعطال . واحداها ما يطلق عليه اسم « الغلطة الكبرى » وهى غلطة تكتشف فى نهاية المباراة ويتطلب ازالتها اعادة التصميم لجزء كبير مما قد يؤدى الى تأخير قاتل . وهناك أيضا « تخبط الحاسب » وهو خطأ سبق وأن تحدثنا عنه . فهذا الحاسب قد صمم بطريقة تدل على ان انتاجه بأعداد كبيرة لن يكون سهلا . ثم يتحدث رسالا عن « الخوف من البعبع » ويقول عنه أنه مجرد شيىء مظلم ولكن لا اسم له . ولكن الآلة حينما تراه لن تعمل على الاطلاق . فهو من نوع خطأ الصفحة اللانهائى الذى لن تستطيع أن تدركه أو أن تتوقعه بعقلك .

قال رسالا ذات مرة انه يعانى من القلق عند التفكير فى هذه المخيفات التى تراوده أثناء العمل وتنقشع مع شروق الشمس ويقول أنه ربما قد ترسب فيه ذلك من واقع ان ألسنج لم يكتب البرامج بنفسه ولم يراجعها عن كثب . وقد ألمح رسالا عن ذلك بقوله « كلما ابتعدت أنت بذاتك عن العمل ، كلما صورت لك مخيلتك الكثير من الشياطين » .

أصبح رسالا يعانى من قلق رئيسى وهو هذه الآلة . وأصبح القلق شيىء يعايشه باستمرار وقد حاورته ذات مرة بقولى « كيف حال الآلة ؟ » فأجابنى « آه ، آه ، هذه الآلة ، دعنا نرى كيف تكون » ثم يسحب مقعده الى مخطط ازالة الأعطال المعلق على حائط حجيرته وهو يشرح الأسباب التى اقتضت منهم بعض الانحراف عن هذا المخطط .

وذات يوم ، حينما سألته السؤال نفسه أجابنى بطريقة مختلفة

« الآلة ، اسم يدعوه بها الجميع ولكن العقبة هى كيف تبنى الآلة » حينما نطق رسالا بهذه العبارة تذكر أحد الأفلام التليفزيونية الذى عرض منذ عامين تقريبا . فى هذا الفيلم كانت هناك شاحنة تطارد البطل بدون أى سبب ظاهر ، وخلال هذا الفيلم يتذكر رسالا أن البطل لم ير وجه مطارده ، وكذلك المشاهدون ، فلم يستطع أحد أن يتبين اذا كان أحد بداخل السيارة سوى ما كان يراه البطل خلفه فى مرآته العاكسة كسراب ضخم لوجه شيطان ، يهدده دائما بقذفه من الطريق ويعود اليه حينما يظن البطل أنه قد فر منه أخيرا . ويقول رسالا أنه « فيلمى المفضل » .

ويبدو أن ابنه الأكبر البالغ من العمر خمس سنوات ، اكتشف نقطة ضعف أبيه ، فحينما يغضب منه يقول له « أتمنى يا أبى أن تتحطم آلتك » .

عندما يغادر المهندسون الطابق الارضى ليلا ليعودوا الى بيوتهم فانهم يتركون كوكا وجولم فى حالة عمل مع العديد من برامج التشخيص ، ذلك أن الآلة لابد وأن تمر بقائمة طويلة من التجارب قبل أن تعتبر صالحة للعمل . لهذا ، فغالبا ما يتركون النماذج فى حالة اختبار لوظيفة يعتقدون بصحة أدائها . ولكن رسالا ، غالبا ما يستيقظ فزعا من نومه وهو غير متأكد مما يراه . ولكنه استيقظ ليجد نفسه يتساءل اذا كانت احدى هاتين الآلتين قد توقفت عن العمل من جديد لسبب مجهول . وقد يستيقظ ليجد نفسه غارقا فى التفكير حول هذا الخطأ الاخير الذى عكفوا عليه اسبوعا يبحثون عنه ولم يجدوه .

فقد كان البعبع فى الطابق الارضى فى ويستبورو .

# الباب الثامن

## الآلات الصغيرة العجيبة



كان فريق الكيانات الوسيطة يحتل مركز الصداره فى كل عمل تم التصدى له . وفى أحد المكاتب كان اربعة منهم يجلسون فى وضع تكاد ركبهم ان تتلامس . وعلى باب هذه الحجرة كانت هناك لافتة صغيرة تحمل اسم « الحلبة الصغيرة » ، وهو المكان الذى اعتاد هؤلاء الأربعة أن يعقدوا فيه اجتماعهم الأسبوعى المصغر . وفيه ينفذون أحكامهم ، وكان أحدهم يملك شاحنة صغيرة مغلقة قد أصبحوا يستخدمونها كأتوبيس صغير . وفى خلال هذا الشتاء استخدمها بعضهم خاصة بعد ظهر أيام الجمعة وهو الموعد الذى يعقد فيه ويست اجتماعه الأسبوعى مع مديريه . ومع حلول أول ايام الربيع الدافئة ، جعلوا لانفسهم حجرة جلوس صغيرة فى الهواء الطلق وقد اتخذوها مقرا جديدا لعقد اجتماعات يوم الجمعة .

بالقرب من أحد الاركان الخلفية للمبنى وعند نهاية منحدر ارضى صناعى يمكنك ان تلاحظ حائطا حجريا قديما يمر فى حيز ضيق من الاشجار التى يبدو انها قد قلمت حديثا . ومن هذا السور انتزعت بعض الاحجار المسطحة وصنع منها مقاعد بجوار هذا الحائط . وكانت السماء تنذر بالمطر ، ولم يلاحظ هؤلاء المجتمعين حالة الطقس كما أنهم لم يلاحظوا أنهم فى مجال احدى الكاميرات المثبتة فى اعلى ركن السطح المواجه لهم .

كان هؤلاء الأفراد من فريق الكيانات الوسيطة قد بدأوا حديثهم حول الحاسبات وحول مواضيع اجتماعية أخرى ولكن لن يفوتك هذا الحوار المتعلق بمشكلاتهم الآتية :

« ان الكابوس الذى نعيش فيه الآن هو أنك لاتزال ترتكب الاخطاء »

« اننا يجب ان ننجز هذا المشروع على وجه السرعة » .

« ايه ، اننا نطير بالفعل ، بل اننا نحلم » .

ولكن أحدهم شرح لب المشكلة وهى ان هناك خطأ يبحثون عنه ، وان هذا الخطأ يحتاج الى برنامج للاخطاء لكى يمكن العثور عليه . ولكنك لاتستطيع ان تجهز مثل هذا البرنامج الا اذا امكنك تحديد هذا العطل اى انك ستدور فى دائرة شبه مفرغة وهذا ما دعى احدهم لان يقول « بالتأكيد هناك طريقة لكى تجهز على حاسب ما » وقال آخر « قد نكون قد بنينا مصيدة ودخلنا فيها » وقد سألت احدهم عن كيفية فهم الحاسب فاجابنى بانك يجب ان تعرف اين تذهب كل الالكترونات داخله فعلق آخر مداعبا « ان هذه الالكترونات يمكن أن لاتكون فى الحاسب على الاطلاق وانما ذهبت كلها فى الاضاءة » وقال ثالث « ان هذه الالكترونات مجرد اشياء تجريدية رياضية ولن تجد كثيرين يستطيعون التحدث عنها وانهم ان تحدثوا فسيتحدثون بخلاعة » .

عندئذ ضحك الجميع حتى بدا لى أنهم من فرط الضحك قد نسوا سبب ضحكهم . ثم تطرق حديث احدهم عن أحد الحاسبات الذى مضى عليه عشر سنوات ووصفه أنه « قديما فعلا » وقد لفظ هذه العبارة بطريقة تجعلك تلاحظ هذا الحائط الحجرى المتقوض الذى

اجتمعوا بجواره . ثم قال احدهم بغير مناسبة « يخيل الى أننى هنا منذ السابعة » فرد عليه آخر بقوله « أنا هنا منذ شهر يناير » .

كان اثنان من المجتمعين يتناقشون حول الطاقة الشمسية والتعليم والعلاقة بين الصناعة وبين النواحى العسكرية ، وقد قارن احدهم بين المدارس الهندسية وبين مدارس العلوم الاخرى بقوله انه يكره فى المدارس الهندسية التخصص الصارم ولكن فى الوقت نفسه يمكنك ان تلاحظ تدهور الفنون العقلية كاللغات والفلسفة وان هذه الفنون غير قابلة للتطبيق والاستغلال الاقتصادى . فسأله الآخر ان كان يقصد ضرورة اعادة تنظيم التعليم او اعادة تنظيم المجتمع فأجابه أنه يقصد بالتأكيد اعادة تنظيم المجتمع .

وعلى أى حال لقد كانت أمسية مسلية ، وحينما نظرت الى حيث توجد الكاميرا التليفزيونية لاحظت ان هناك عشا لطائر كبير على شجرة قريبة منها . وفى محاولة لجذب اهتمامهم طلبت منهم أن ينظروا الى عش الطائر وان يخبرونى عن نوعه فأجابنى احدهم بنبرة تحمل شيئا من التقدير لما سيقول وكانت اجابته فورية وبطريقة مسرحية وبالفاظ خطابيه قال « انه بالتأكيد كارل ألسنج » .

اظهر بعض افراد الفريق رغبة فى قضاء ساعات اضافية وان يلعبوا مباريات هزلية وهذا شيىء متوقع منهم اذا قارنتهم بالفريق الآخر بنائى الكيان الداخلى الصلب للحاسب والذين هم الآن مقيدون بالمخططات الضرورية لبناء هذه الآلة ففريق الكيانات الوسيطة يعطيك انطباعا بأنه يعيش ليومه فهم يمكنهم بالفعل ان يكتبوا برنامجهم الوسيط وقتما شاءوا بشرط انجازه فى موعده وهذا البرنامج الوسيط الذى يعمل بين لغة المستخدم والآلة هو

بالفعل مادة غريبة احب ان اشبهه بذلك الشراب الذى يستخدمه السحرة والذى يدير الرؤوس ، فهذا البرنامج يدير أيضا رؤوس المبتدئين حينما يرونه يعمل لأول مرة . ويقول ديفيد كيتن رأيه بصراحة « انه يستولى على ذوى العقول التائهة المنحرفة ، ونحن جميعا على وجه التقريب يمكن تصنيفنا فى هذه الشريحة » ..

يقول ويست « أنا اوظف من يشبهوننى ، ويفعل ألسنج الشيىء نفسه » ولكن ويست وألسنج كلاهما قد اختار مساعديه من ذوى الخبرة الاكاديمية العالية وهذا بالطبع يختلف عنهم اما فى باقى الصفات فقد اظهر السنج مزاجه الانتقائى عندما وظف احدى السيدات وهن نادرات فى مجال التصميم الداخلى الصلب للحاسب ندرة موسيقيى الروك اندرول قديما وقد استكمل فريقه من بعض الشباب الخجولين ومن بعض الميالين الى الدعابة . ويعتقد ان ثلاثة من الذين اختارهم لابد وان يصبحوا من احسن المهندسين فى بناء الكيانات الوسيطة والكيانات الصلبة حينما تتاح لهم الفرصة . ويعد الاسهام الحاسم الذى قدمه للمشروع هو اختياره لشاك هولند منذ سنتين علاوة على انه قد دربه ويقول انه قد قام بذلك كله بسبب اعجابه بقطعه من النحت التجريدى . فحينما سأل السنج هولند عما فعله على سبيل التسلية اجابه بأنه قد قام بصنع قطعة من النحت التجريدى فقال له فى هذه المقابلة « قص لى شيئا عنها ، وقد فعل هولند وحينما انتهى من قصته شعر السنج بالتأكيد بأن هولند يستطيع ان يكتب البرنامج الوسيط . ويقول السنج عن ذلك « لقد كان ذلك الشىء سندي فى انه يمكنه القيام بعمل معقد »

حينما رأيت هذه القطعة التجريدية بدت لى كقفص مستطيل تبدو عن قرب كأنها تمتلىء بشباك العنكبوت ، وهى تنتصب الى

ارتفاع خمسة اقدام تقريبا ، أما حوائطها الرأسية الاربعة الخارجية فتتكون من قضبان رفيعة من الصلب وقد ارتبطت ببعضها على زوايا غير منتظمة . أما القمة فتأخذ شكل قمع هرمى مقلوب لصندوق العملة الموجود فى الحافلات . وينتهى هذا القمع بثقب صغير القى فيه هولند بحفنة من كرات فولاذية مفضضة صغيرة جعلت هذا الشيء يبدأ فى العمل .

ففى داخل هذا الشيء تصطف مسارات معقدة فى اشكال محيرة من زوج من القضبان الفولاذية الرفيعة . وحينما تسقط احدى الكرات من الفتحه عند القمة ، يبدو لك ان جزءا من القفص قد بدأ فى الحركة ، ففى داخل هذا المنشأ العنكبوتى يتأرجح أحد المسارات الذى ما أن تسقط عليه الكرة حتى يرتد متأرجحا ليسد الفتحة أمام الكرة التالية ثم يتأرجح بعيدا عن الفتحة تاركا الكرة الثانية تسقط ، ويستمر ذلك ، وبعد لحظة تجد ان هذا الشيء قد امتلأ بالكرات الفولاذية الصغيرة التى تقرقع جميعها برنين ناعم . وهى تدهشك حينما تراقبها ، فحينما تهبط الكرات يخيل اليك ان مساراتها تتقاطع حتى انك لاتستطيع ان تميز الكرة الاولى ثم تدور عدة دورات فجائية تندفع بعدها من احد جوانب القفص الى الجانب الآخر ثم تختفى خلف متاهة من الزخرفة الشبكية وهى تتحرك ببطء شديد ولاتكاد تظهر الا كنقط فضية .

وحينما طلبت منه ان يعيد الكرة مرة ثانية وجدت ان هناك مسارا واحدا فى الحقيقة وان الكرات تهبط عليه الواحدة تلو الاخرى وان هذا المسار غير مستمر وان الكرة تتدحرج الى اسفل فى حالة توازن بين قضيبين وان قضبان المسار تنفرج بحيث تسمح فقط بسقوط الكرة عند الموضع الصحيح من قطاع من

المسار الى قطاع آخر . ويقول هولند ان هذه المسارات تحوى العديد من النقط التى حسب الخلوص بين القضبان فيها بدقة حتى ان هذه المسارات اذا ما اصابها قليل من الصدأ فانها لن تعمل .

يقول هولند « لقد أردت فى البداية ان اجعلها تعمل فقد كانت بالنسبة لى كنوع من البطولة الهندسية وكنت قد قررت ان اخفى مسار الكرات ثم عدلت حينما جعلته مرتبا رائعا وتركته مرئيا بعض الشىء . وحينما صممته قررت أن اجعل له معنى » ثم اجرى يده على احد اجزاء الحوائط الخارجية كأنه يمس فروة حيوان ثم عبر عن اعجابه بدقة هذا الشىء وقال انه قد امضى فى انجازه عدة شهور عندما كونه كقطع منفصلة ثم جمعها الى بعضها ثم فصلها مرة اخرى ثم جمعها وهكذا حتى انتهى به الى هذا الشكل .

كان ابوه مهندسا وقد ساعده ذلك على تدبير بعض المفكات والكماشات ويقول انه قابل اول حاسب فى المدرسة الثانوية وقد كان حاسبا قديما من طراز آى . بى . ام . وهولند شاب مرتب المظهر ، حسن الهيئة وله ابتسامه يشوبها الجفاف وهو لم يكن ابدا بهذه المواصفات خلال العمل فى مشروع النسر وفى اثناء هذا المشروع لم يقر الطريقة التى اجرى بها الفريق تشخيصاته وقد اشتكاهم بدبلوماسية ودافع عن دعواه ولكن بدون جدوى . وهو يبدو هادئا لطيفا خجولا أى أنه يشبه ألسنج حتى فى اغفال الناس له ويقول أنه قد شعر بذلك منذ مدة طويلة فى تاريخه المهنى .

قام هولند بتنظيم البرنامج الوسيط للنسر وقد جعل كل أمر مصغر وسيط يتكون من خيط من ٧٥ وحدة فلطية عالية وفلطية منخفضة تمثل مجموعات الصفر والواحد الصحيح . ثم قسم هولند هذا الخيط القياسى ذو ٧٥ بايت الى قطع قياسية يتكون كل منها

من عدة بايتات وتسمى كل قطعة منها بمجال ..ويحوى كل مجال عددا من التكوينات الفريدة من الاصفار والواحد الصحيح والتى تؤثر فى اجزاء محددة من الكيان الصلب للحاسب . ويسمى ألسنج أى من هذه التكوينات الفريدة « بالفعل الصغير » . وقد قام كل من هولند وهلبرجر بتعريف كل فعل صغير يمكن استخدامه . وكان نتيجة ذلك شيئا يشبه القاموس وقد أدى تعدد استعمالات مكوناته الى ان بعض الافعال الصغيرة يمكن ان يكون لها معنى فى احد اجزاء الحاسب ومعنى آخر فى جزء آخر .

ان خلق برنامج وسيط ممتلىء بالتناقضات الداخلية شىء وارد ، لذلك فان على هولند ان يقى نفسه من ذلك . فاستخلص لنفسه قواعد اللغة لكى يتأكد بأن الكيان الوسيط ممثلا فى هذا البرنامج والكيان الصلب يمكن أن يتمشيان معا . ولكى يتأكد من عدم تداخل كل برنامج وسيط مصغر فى البرنامج الآخر . وقد رأى ايضا ان كل مبرمج يجب ان يستشير الآخرين حينما يقوم بتغيير فى احد الافعال الوسيطة وقد شمل هذه الافعال الوسيطة وقواعد تطبيقها فى كتاب اسماه كتاب الاوامر والتعليمات ويعتبره افراد الفريق الكيانات الوسيطة المقدس بينما يعتبره أفراد الكيان الصلب « كتاب الأمانى » لفريق الكيانات الوسيطة .

وبعد فترة من العمل اصبح كتاب الاوامر والتعليمات اشبه بساحة معركة فقد استمرت التغييرات فيه اسبوعا بعد اسبوع وعادة ما يقوم هولند وفريقه باحداث بعض التغييرات وعندما ينظر افراد فريق البناء الصلب الى هذا الكتاب قد يثور بعض الجدل مثل « لاتوجد اى طريقة لتنفيذ هذه الوظيفة الجديدة فى دوائر الحاسب » . ثم يتجادل الفريقان حتى يصلان الى حلول لمشاكلهم .

عندئذ يكتشف فريق الكيانات الوسيطة شيئا من الصعب تنفيذه فى البرنامج المصغر الوسيط ويقولون ان هذا الشىء يجب ان يدرج ضمن الكيان الصلب وعنها يقوم بادراج مدخل جديد فى كتاب الاوامر والتعليمات بانهم يتمنون انجاز هذا المطلب وفريق الكيان الصلب متيقظ دائما وهم يقومون عادة بفحص كتاب الاوامر بعناية بهدف البحث عن اى اسباب ازعاج جديدة والتى عادة ما تصاغ بالعبارة التالية « لاتوجد طريقة اخرى اذ يجب ان ينفذ فى الكيان الصلب للحاسب » ثم يعود النقاش من جديد ويستمر هذا الحال لمدة طويلة .

يبدو لك من طريقة عمل هذا الفريق انه لايوجد اى تحكم فى اى مكان ولكنك قد تعود فتظن ان هناك سيطرة فى كل مكان . ويبدو لك التحكم كشىء مادى ملموس ينتقل من يد الى اخرى ومن اعلى الى اسفل سلم السلطة فى الفريق والتى تبدو ان كل واحد منهم قد نال جزءا منها . وقد اعطى ويست ألسنج مسئولية انجاز البرنامج المصغر الوسيط فى الموعد المحدد . وبناء على تفويضه التام جعل ألسنج لهولند التحكم الفنى الكامل فى هذا المجال . وقد قام هذا الاخير بعد وضع القواعد العامة للعمل باعطاء كل فرد من الفريق سلطة كاملة على الجزء الذى ينفذه فى البرنامج ولكن ذلك لم يمنعه من مراقبة اعمالهم من آن الى آخر .

كانت هناك مئات من الاوامر والتعليمات الاساسية يجب ان تحول الى آلاف من الاوامر المصغرة الوسيطة وقد عمل الفريق كله فى تسجيل الأوامر القديمة لحاسب الخسوف ذو ١٦ بايت . وقد كانت هناك بعض البرامج التشخيصية الوسيطة التى يسميها افراد الفريق « العصارات » وقد عمل افراد الفريق بطريقة مستمرة حتى انهم كانوا يعملون طوال الـ ٢٤ ساعة احيانا حينما يطلب اليهم

افراد الكيان الصلب مقاطع جديدة من البرنامج من اجل دفع العمل فى عملية اكتشاف الاعطال وازالتها وقد عرف كل فرد من افراد فريق الكيانات الوسيطة أسابيع من العمل المجهد والضغط المركز الذى ما يلبث أن يهمد تدريجيا حتى يزداد من جديد .

يقول جون بلو « اذا ما قمت بتضييق مجال رؤيتك بحيث لاترى سوى عالما صغيرا جدا تريد ان تجعله يتمشى حسب رؤية عقلية خاصة بك ، فان هذا هو الاستمتاع الذى هو بمعنى آخر قدرتك على التحكم فى شىء ما . وقد يكون الاستمتاع عندى هو مقدرتى على التحكم التام فى وحدة ى . س . هـ ـ صفر . وهذه الرموز الاخيرة هى اسم الاشارة الكهربية التى هى التجسيد الكهربى لفكرة ما . وقد كان هناك خطأ فى هذه الاشارة حتى هذا الصباح حينما وجدت طريقا سهلا لضبطها » . ولكنها لاتزال الاشارة تبدو له غير سليمة . ويضيف بلو « اما الاستمتاع الاكبر فهو ان هؤلاء الشباب المسيطرين على الانفاق على المشروع قد وضعوا ثقتهم فى حفنة من الاطفال لكى يستطيعوا الرد على حاسب الشركة الرقمية فاكس » .

ويبدو لك أن العملية كلها التى تتم فى المعمل غريبة ومشتته وغير محتملة وقد كانت هذه ايضا وجهة نظر بعض افراد فريق الخسوف ولكن برغم ان الفريق بصفة عامة قد تخطى بعض التواريخ المحددة للانجاز فان العملية تبدو فى حالة تقدم فهم يقومون ببناء الكيان الصلب للحاسب وفى الوقت نفسه بانجاز البرنامج الوسيط بطريقة فيها شىء من الانسجام بينهم وبرغم ان اغلب افراد العاملين فى فريق الكيانات الوسيطة من المبتدئين وانهم عادة ما يسلمون اجزاء البرنامج الموكلة اليهم فى وقتها

المحدد ولكنها تحتوى بالطبع على بعض الاخطاء فان هذه الاخطاء اقل بكثير مما توقعه السنج منهم .

ويرجع سبب عدم سقوطهم فى فوضى الحماس عند العمل فى هذا المشروع هو وجود هولند نفسه فقد ساعد السنج على اختيار اعضاء الفريق ونظم لهم العمل ثم راجعه لهم بشىء من العناية وغالبا ما يقوم بدور الوسيط فى التناحر على التصحيحات فى دفتر الاوامر والتعليمات علاوة على انه كتب اجزاء كبيرة من هذا البرنامج بنفسه . ولن تجد من باقى الفريق من يملك مهارته فى التصميم المعقد للبرنامج كما انه يعتبر اكثرهم تحملا للعمل فقد اعطاه السنج الفرصة وقد كان هولند على مستوى المسئولية . وبصفة عامة كان هولند سعيدا فى هذا العمل ويقول لم يحدث لى من قبل ان تجمع حولى مثل هؤلاء الناس وان نرتبط جميعا بمشاعر الاخوة . وقد كان يشعر ايضا بجو الاثارة المحيطة بالعمل ولكن خبرته جعلته يعرف ان التقدير لا ياتى دائما الى هؤلاء الذين يستحقونه وان السنج وغيره لابد وان يحصلوا على التقدير من شىء انجزه هو وقد ظل هذا الشعور المشوب بالخوف يطوقه بمشاعر من خيبة الامل ويطرح على وجهه احيانا شيئا من العبوس .

ولكن هولند لم يقم بكل الترتيبات فقد كانت هناك احدى مصادر قوة الفريق هى الاداة التى اطلقوا عليها اسم المحاكى وهى اداة اعتمدوا عليها ووثقوا فيها واحبوها بل انهم لايحبون التفكير فى حالتهم بدونها وقد كان السنج هو الذى دبر امر هذا المحاكى بطريقة غريبة .

يستطيع الحاسب نظريا ان يقلد سلوك كل شىء وهو يستطيع

اداء ذلك بدقة اذا ما عرف له الشىء المطلوب تقليده بطريقة واضحة . فالحاسبات يمكن ان تحقق نجاحا جزئيا حينما تلقن كيفية محاكاة سلوك مدينة او التنبؤ بالاقتصاد القومى المستقبلى وتؤدى الحاسبات عملا جيدا حينما تقوم ايضا بتقليد آلات اخرى بما فيها الحاسبات الأخرى التى لم تبنى بعد والتى لا توجد الا في صورة مواصفات معمارية على الورق اى انك تستطيع ان تجعل الحاسب القديم يقلد حاسبا جديدا وذلك بكتابة برنامجا خاصا وهذا البرنامج وهو ما يطلق عليه اسم المحاكى يجعل الحاسب الموجود يستجيب للاوامر والتعليمات بالطريقة نفسها التى سيستجيب لها الحاسب الذى لم يبنى بعد ويقوم هذا البرنامج بترجمة الاوامر والتعليمات المصممة للحاسب الجديد الى اوامر وتعليمات يطبعها الحاسب الموجود حاليا . اى انك يمكن ان تخلق محاكيا يجعل حاسبا قديما يقلد سلوك الحاسب الجديد . ولكن المتبع ان يتم بناء الحاسبات فيما يعرف بالبناء الصلب او البناء الداخلى وليس فى صورة برامج لان هذه المحاكيات بطيئة فى تنفيذ العمليات وبرغم ان المحاكيات تبطىء عمل الحاسب فانها اداة سريعة فى بناء الحاسبات الجديدة .

وقد رغب السنج فى وضع مثل هذا البرنامج فقد تمنى ان يكون له محاكيا لاختيار وتصحيح البرنامج الوسيط للنسر وقد كان المتبع فى المشاريع السابقة ان يتم اكتشاف اعطال الكيان الوسيط او البرنامج الوسيط وازالتها عن طريق تشغيل هذا البرنامج الوسيط على نموذج لكيان صلب للالة الجديدة ولكن فى هذه المرحلة تكتشف اعطال الكيان الصلب نفسه وتزال والتى لا يمكن ازالتها تماما بدون استخدام كيان او برنامج وسيط وهذا

يصل بنا الى موقف مربك وغامض فى داخل المعمل اذا ما فشلت الآلة ، فهل المسئول عن هذا الفشل هو الكيان الوسيط ام الكيان الصلب ؟ بل انه قد يشك احيانا فى برنامج تشخيص الاعطال وعلى مدى اعوام طويلة وعند البدء فى كل مشروع كان السنج يثير حوارا فى هذا الصدد مع ويست يعلن له رغبته فى بناء محاكى ولكن ويست كان يقول ان ذلك سيستغرق وقتا طويلا وان الآلة يمكن ان تطهر من الاعطال قبل ان ينتهى من تطهير محاكيه .

ولكن فى هذه المرة اصر السنج فهم لن يستطيعوا الانتهاء من النسر فى بحر عام اذا كانوا سيقومون بتجهيز الكيان الوسيط على نماذج وانهم ان ارادوا ذلك فيجب ان يكون لهم نموذجان اضافيان على الأقل يعملان بطريقة صحيحة من البداية وان ذلك سيعنى ازدواج العمل المضجر المرهق الخاص بتحديث اللوحات لذلك اراد السنج أن يكون له برنامجا يتصرف كالنسر تماما حتى يمكنهم تطهير كيانهم الوسيط بعيدا عن الكيان الصلب . وقد وافقه ويست هذه المرة مع تحفظه على ان انجازه قد يتأخر .

ترجع فكرة المحاكيات الى عشر سنوات على الاقل ولا يوجد حول تنفيذها اى غموض . قام السنج ببعض الحسابات ادرك بعدها الحجم الهائل للبرنامج الذى يفترض فيه محاكاة النسر . ومثل هذا البرنامج قد يأخذ من مبرمج متمرس مالا يقل عن عام ونصف العام لكتابته . ولكن السنج احتفظ لنفسه بهذه الحسابات .

برغم وضوح النوايا فى هذا الصدد والتى لاتقبل الجدال ، فان السنج عالج امرها بطريقته المعتادة التى تدل على بغضه الشديد للوصول مباشرة الى الهدف . وقد وضح لى ذلك حينما زرته فى

منزله ذات مساء فى الربيع وكان يجلس فى غرفة المعيشة حينما دخل عليه اكبر اولاده الثلاثة وهو فتى وسيم ناعم الحديث مؤدب فى مرحلة المراهقة وقد جاء يشكو له عطلا اصاب اجهزة التليفزيون . وحينما سأله السنج عما يريد ان يراه فقال له « ملائكة تشارلى » فاجابه السنج ان هذه الافلام تسىء الى اجهزة التليفزيون . وحينما غادر ابنه الغرفة قال السنج عن نفسه انه كان فظا .

فقد ترعرع فى قلبه الخوف من كثرة متابعة اولاده للمنوعات الرديئة فى التليفزيون مثل كرتون صباح السبت . لذلك قرر ذات ليلة ان يجوس حول المنزل وان يعطل هذه الاجهزة وهو فى ذلك له هدف يرغب الوصول اليه بطريقة غير مباشرة فقد هداه تفكيره النظرى الى ان اولاده سيعلمون شيئا وهم يحاولون اصلاح اجهزة التليفزيون وقد شجعهم السنج على ذلك . فقد قضى معهم اوقاتا سعيدة فى صباح ايام السبت وهم يعملون على اصلاح الاجهزة المعطلة ومن ذلك تعلم اولاده الكثير والكثير عن اجهزة التليفزيون ولكنهم لم يستطيعوا اصلاح اى جهاز منهم وجعله صالحا للعمل ولذلك حينما وجد السنج ان لديهم الرغبة فى متابعة حتى ولو جهاز واحد قام باصلاح احدهم بلمسة سحرية .

لذلك تساءل السنج عمن سيكتب هذا المحاكى ومن سيستطيع انجازه بسرعة لكى يكون مفيدا وقد كان فى فريق الكيانات الوسيطة احد المبرمجين المحنكين وهو ديف بك ، ذلك الزميل المرح ذو الضحكة الخشنة المميزة التى اربكت ويست من قبل وأذهلته وهو الموظف رقم ٢٥٧ فى شركة داتا جنرال والذى يقوم بالمشاركة فى البرمجة طوال الـ ٢٤ ساعة وقد كان يعمل من قبل

فى قسم الكيانات الوسيطة للشركة ثم انتقل الى مجموعة الخسوف لان السنج وعده بأن يجعله مديرا لفريق صغير على سبيل التغيير . وقد كان بك مبرمجا سريعا ويقول عنه هلبرجر « انه اسرع المبرمجين الذين شاهدتهم على الاطلاق ، بل انه اسرع مبرمجى الشرق » .

وقد قال بك انهم اخبروه بسرعته فى البرمجة وانه يعتقد فى صحة هذا القول وان البرمجة بالنسبة له مجرد شىء واضح وعادى اما المشكلة بالنسبة له فتكمن فى انه قد يستغرق وقتا طويلا فى اقناع نفسه بكتابة برنامجا طويلا بل انه يستغرق وقتا اطول من الوقت المخصص لكتابة البرنامج نفسه . ويمكن لبك أن ينجز محاكيا فى زمن قياسى اذا كان هذا المحاكى قابلا للتنفيذ وهو يعتقد فيما يعتقده السنج حول ما يتعلق بالمحاكيات كوسيلة لتطهير الكيان الوسيط ولكن مشكلته هى كيف يدخل الى كتابة هذا المحاكى وذلك مقرون برغبته فى أداء هذا العمل ولم تكن هذه الرغبة موجودة لديه .

كان الفريق يحوى مبرمجا متميزا آخر هو شاب ، يعتبر ظاهرة فى الثانية والعشرين من عمره وهو اول الاولاد الذين وصلوا الى ويستبورد ويعتبر فذا فى علوم الحاسبات والهندسة الكهربية وله تاريخ اكاديمى رائع فى هذه المجالات ويدعى نيل فيرث . وهو يحب برمجه الحاسبات ويقول « ربما كان ذلك شىء ضئيل تافه ولكنى سجلت فى احد المقررات بالكلية الذى كان معروفا بانه مادة رسوب وهو برمجة الحاسب ولكنى وجدته بسيطا بطريقة غريبة . فالبرمجة تبدو لى دائما شيئا منطقيا .

قام السنج بتقييم الموقف فوجد ان لديه اثنين من المبرمجين

يمكن الركون اليهم احدهما ليس له خبرة عملية اما الآخر فيبدو ممانعا للعمل . ولكن يجب عليه ان يخرج منهم بهذا المحاكى لذلك فقد كلف بك اسميا بالعمل .

بعد ان وصل فيرث قام السنج بمناقشة الافكار المتعلقة بالمحاكى معه وقال له ان عليه ان يتبع عددا من الاشياء لكى يمكنه كتابة هذا البرنامج ثم قام برسم صورة اجمالية مَبسطة جدا لهذه المهمة وكانت اجابة فيرث تدل على عدم اكتراثه بمدى صعوبة العمل واعلن استطاعته القيام به .

تناقش السنج وفيرث حول المحاكيات بشىء من الحماس المتزايد حتى شعر السنج بأنه قد اضرم نار العمل عندئذ فجر سؤاله « كم تظن ان يستغرق منك مثل هذا العمل ؟ » . فاجابه فيرث ان الزمن يتراوح بين ستة اسابيع وشهرين ، فاستحسن منه السنج ذلك .

يتذكر السنج انه حينما كان فى العاشرة من عمره حصل على كتاب اسمه « كل ما تريد ان تعلمه حول الراديو والتليفزيون » . وحينما قرأ هذا الكتاب من الغلاف الى الغلاف اعتقد انه قد عرف كل شىء عن الراديو والتليفزيون ولكن ذلك بالطبع غير صحيح ولكن ذلك اعطاه الثقة فى العمل على الراديو والتليفزيون وانه قد عرف على الاقل الطريقة التى يعمل بها كل منهما وقد استرجع السنج هذه التجربة اثناء حواره مع فيرث ويقول « حينما قال نيل انه يمكنه انجاز العمل فى شهرين لابد وانه قد قدر ذلك بالقياس مع المشروعات طويلة المدى التى كان يعمل عليها فى الكلية » . ويقول السنج ان سبب عدم تقديره للمده هو انه لم يشترك فى مشروعات عمل مثل التى يشترك فيها المهندسون المبتدئون فى

السنوات التى تلى التخرج من الكلية فهو اذن لم يعرف مالا يستطيع ان يفعله . ويقول السنج « اعتقد ان نيل بعد هذا الحديث بيننا قد يظن انه يعرف كل شىء عن المحاكيات وقد يعتقد ان هذه المحاكيات لاتحوى اية مشكلة وانه يمكنه انجاز هذا العمل فى عطلة نهاية الاسبوع .

فى مثل هذا الوقت جلس السنج مع بك وخوله مسئولية الاشراف على فيرث ويقول السنج ان بك يمكن ان يرشد فيرث لانجاز محاكى كامل فى عدة اشهر وقد قام بك بشرح افكاره الذاتية عن المحاكيات الى فيرث . ثم وضع معه مخطط اساسى اكثر تفصيلا مما كان عليه مخطط السنج .

حينما راقب السنج الرجلين عن قرب اخذ انطباعا قويا انه مادام الرجلان يستريح كل منهما للاخر فان العمل لن يزرع فيهما اية بغضاء وانما قد يبدو كمنافسة اخوية بينهما وفى ذات يوم ذهب السنج الى بك وقال له « اننا فى حاجة حقيقية الى محاكى فى خلال ستة اسابيع لماذا اذن لاتنجز لنا بسرعة محاكيا ثم نترك نيل لينجز المحاكى الكبير ويوافق بك ويبدأ التسابق بينهما واخيرا وصل السنج الى هدفه ولكن بطريقة غير مباشرة

على مدى اسابيع الشهر التالى كان فيرث يزور السنج ويخبره بأن محاكيه فى تقدم وانه سيقوم باداء اشياء اكثر مما يستطيعه محاكى بك وكانت اجابة السنج دائما « حسن ، انه شىء طيب » .

انتهى بك من كتابة محاكية فى حوالى ستة اسابيع وقد استخدمه احد افراد فريق الكيان الوسيط مرة واحدة وبعد شهرين ونصف من الانتهاء من محاكى بك كان محاكى فيرث قد اصبح صالحا للعمل ثم قام فيرث بتنقيح محاكيه لمدة شهرين بعد ذلك

وانتهى بان اعطى الى فريق الكيان الوسيط نسخة كاملة من النسر فى صورة برنامج اى· فى صورة ما يمكن ان نطلق عليه الآلة الورقية العجيبة .

اذا لم يكن فيرث قد بنى نسره الورقى فان المعمل كان ولابد ان يعج بالافراد من الفريقين ، فريق الكيان الوسيط وفريق الكيان الصلب . ويمكن ان نلخص صورة الموقف قبل بناء هذا النسر الورقى بان المعمل يبدو كما لو كان عربة مزدحمة فى قطار ضواحى يتدافع فيه افراد الكيان الوسيط وافراد الكيان الصلب وهم متوترى الاعصاب والامزجة وغالبا ما يثور الجدل حول دور كل فرد منهم فى تحديث اللوحات وقد دعى ذلك ويست ان يهدد بقذفهم الى خارج المعمل وان يقوم بذلك بنفسه . وقد كانت عملية التطهير تتقدم ببطء شديد فقد كان افراد الكيان الوسيط يكتبون مقاطع من برنامجهم ثم ينتظرون دورهم فى اقتناص الفرصة لاختبار هذه المقاطع على احد النماذج وحينما يحدث ما يسوء فى النموذج ويكتشفون ان برنامجهم لايعمل عليهم ان يقتفوا اثر العطل باستخدام المحللات المنطقية فى محاولة لتحديد سبب العطل لذلك كانوا لابد وان يكونوا محظوظين ان استطاعوا الانتهاء من هذا العمل بالطريقة السابقة فى خلال ثلاث سنوات .

اما بعد الانتهاء من محاكى فيرث فان افراد فريق الكيان الوسيط يمكنهم اختبار برنامجهم من مكاتبهم مباشرة باستخدام نهايات الحاسب الموجودة فى حجراتهم . فقد تم تخزين محاكى فيرث كبرنامج داخل حاسبهم الخاص من النوع الخسوف م / ٦٠٠ . وكل ما عليهم هو ان يقوموا بتغذية هذا الحاسب بالبرنامج المطلوب اختباره باستخدام المحاكى ويتم ذلك باصدار امر

الى المحاكى بتشغيل هذا البرنامج ويمكن لهم ان يأمروه
عند اية نقطة من نقط هذا البرنامج المصغر الوسيط . و
لايستطيع ان يخير المبرمجين نفسه فورا عن الخطأ المو
هذا البرنامج ولكنه مصمم على ان يخزن كل المعلومات ا
حول ما يمكن ان يكون قد حدث فى اثناء تشغيل هذا البر
عليهم ان يقوموا باعادة عرض هذه المعلومات حسب
وهكذا وبدون الحاجة لاختراع مداخل عبقرية اثناء البـ
الاعطال باستخدام المحللات المنطقية فان هذا الفريق يـ
يقوم بفحص برنامجه المصغر الوسيط خطوة بخطوة و يـ
ايضا باستخدام المحاكى اكتشاف كنه الخطأ فى اية لحـ
كثير من الحالات لذلك اصبح فيرث احد ابطال عا
الكيانات الوسيطة .

عندما انتقل فيرث وزوجته لين الى ويستبورد فى صـ
١٩٧٨ كانا يعيشان فى شقة لاتبعد كثيرا عن المبنى ١٤ أ / م
يبدأ يوم عمله تحت الدش ويستمر فى العمل حتى وهو فى
سيرا على الاقدام الى ويستبورد فى كل صباح من هذا الـ
وتراه وهو قادم الى العمل على جانب الطريق شابا قويا ،
الجسم بشعره الاسود الطويل المتساوى عند اكتافه بطريقة
بسياج من الاشجار المقلمة حديثا . ويضع نظارة باطارات
كبيرة ويرتدى سترة قصيرة من الجلد الازرق وحذاء اسود
مثل هذه الساعة يمتلىء الطريق بسيل من العربات ترى فى
وجوها متهجمة خلف الزجاج الامامى وهى تنطلق فى اتجاه ا
. ولكن فيرث لم يكن يابه بكل ذلك فقد كان يبنى محاكيه
فيه حتى فى الطريق فلم تكن المهمة الموكولة اليه سهلة .

كان على فيرث ان يكتب برنامجا لكل فعل مصغر وسيط ، ثم كان عليه بتعديل وتحوير لهذه البرامج مرات ومرات . وفى نظام النسر لابد وان تنفذ جميع الافعال الوسيطة لكل امر مصغر وسيط على التوازى فى الوقت نفسه اى بين كل دقتين من دقة ساعة الحاسب . ولكن لان المحاكى ليس اكثر من مجرد برنامج تقع فيه الحوادث خطوة بخطوة وكل خطوة فى وقت محدد فانه سيقوم بتنفيذ الافعال المصغرة الوسيطة لكل امر مصغر وسيط واحدا تلو الآخر . ويعتبر الترتيب الذى يتم به تنفيذ الافعال الوسيطة فى امر معين مصغر وسيط شيئا حاسما فى البرنامج اذ أن اى فعل يمكن ان يلغى فعلا آخر .

يحوى دفتر الاوامر والتعليمات ايضا الحالات التى يغير فيها الفعل الوسيط معنى فعلا وسيطا آخر والحالات التى يمكن ان يكون لفعل وسيط واحد يمر فى قطعتين من الكيان الصلب معنيين مختلفين . فى اثناء بناء فيرث لمحاكيه كانت بعض خصائص الكيان الصلب والكيان الوسيط للنسر فى حالة تغير بفعل التغيرات التى يجدها كل فريق فى الكيان الخاص به لذلك كان على فيرث ان يقوم بتغيير محاكيه لكى يتمشى مع هذه التغيرات . كان همه بالدرجة الاولى ان يجعل هذه الآلة التجريدية اقصد المحاكى نافعة لافراد الكيان الوسيط لذلك كان عليه ان يعرف كيف يمكن لهؤلاء الناس ان يستخلصوا المعلومات من هذا المحاكى وكيفية اعطائه التعليمات . ويعتبر ذلك اهم شىء فى المحاكى ولكنه ايضا اول المداخل التى عادة ما يهملها مبرمجو المحاكيات . لذلك بدا فيرث يفكر ابتداء من هذه النقطة حتى استطاع فى النهاية ان يخرج بآلة ورقية « تفاعلية » تماما .

يقول فيرث « لا اعتقد ان أى شخص كان يثق فى امكانية تنفيذ هذا المشروع فى الوقت المقدر له ، ولكن هذا المشروع كان يبدو لى كنوع من التحدى » واضاف انه كان قادرا على تنفيذ هذا المشروع فى الوقت المحدد ولكن عادة ما كانت تصدر اليه بعض التصريحات مثل « يجب ان ندرج هذه الخاصية فى المحاكى غدا والا فان جون يلو المسكين لن يكون قادرا على عمل اى شىء » .

عمل فيرث خلال دراسته فى الكلية وعلى مدى صيفين متتالين كعامل يدوى فى شركة تعمل فى ارسال البريد والطرود باستخدام الحاسب. وقد كان يجد نفسه فى اغلب الأوقات فى الغرفة الخلفية ولا يقوم بأداء أى عمل مما يضطره الى البحث عن بعض وثائق الكيان الوسيط الخاصة بحاسب الشركة . وجد فيرث ذات يوم مجموعة من البرامج كتبها مهندس الشركة وحينما تفحصها وجد بها خطأ فاضحا يجعل من المستحيل على الحاسب ان يعنون البريد المرسل الى كاليفورنيا . بدأ فيرث عند ذلك فى دراسة البرنامج ولكن الخطأ كان واضحا جليا . ويقول فيرث وهو يتذكر هذه الحادثة بعد عدة سنوات من وقوعها بأن ذلك لابد وانه قد كان خطأ روتينيا قد وقع فيه مهندس الشركة حينما اراد ان يكتب هذا البرنامج بحيث يشبه برامج قد رآها من قبل والتى لم تكن تعمل فى الواقع وقد حاول فيرث دائما بعد هذه الحادثة ان يتلافى هذا المدخل فى البرمجة فهو دائما يبحث عن « السبب » الذى من اجله سيوضح البرنامج وهو يفضل ان يعرف منذ البداية الحدود المتفق عليها وماذا يفكر فيه مستخدمى هذا البرنامج .

يقول فيرث ايضا ان اهتمامه بالالكترونيات قد بدأ على ما

يبدو منذ الخامسة من عمره . فقد كان يلعب عند أحد الجيران بلعبة اطفال كهربية وقد كان ابن الجيران اكبر منه سنا ، وحينما رآه يلعب باللعبه اتى اليه يحذره من الاتيان ببعض افعال من شأنها ان تقتله بالصدمة الكهربية . ولكن فيرث كان قد قام بهذه الاشياء .

ويقول عن نفسه أنه كان يحب الانعزال وقد تعود ان يجلس ليصنع نماذج لطائرات وقوارب . وقد رأيت فيرث فى احدى حفلات فريقه مبتهجا ويتحدث بسرعة . وقد تعود ان يتناول وجبة الغذاء مع بعض المستجدين فى الطابق الارضى وهم يتبادلون الاحاديث اثناء تناول الطعام . ويقول فيرث انه يحب المناقشات الفنية ولكنه يفضل ايضا الحديث فى موضوعات اخرى مثل « المعنى الاقصى » لهذه الحياة التى نعيشها . ويقول مبتسما « انا احب القيام باشياء غريبة كأن أجلس لمراقبة شجرة لمدة ساعة مثلا . وانى اشعر دائما بأنى بعيد قليلا عن الطريق العادى المطروق وهذا لايهمنى كثيرا وقد كنت احب الموسيقى التجريدية فى المدرسة الثانوية حينما لم يكن احدا يحبها . وربما كنت على حق وربما كانوا على حق .

ولايختلط فيرث غالبا مع بقية افراد المجموعة بعد العمل ويقول ان سبب ذلك هو انه متزوج ولانه ابتعد قليلا عن ويستبورد . وقد سألته ان كان لايفتقد المجتمع من حوله . فأجابنى بأنه شخصيا يفتقده دائما .

ولد فيرث فى كندا ثم إلتحق بمدرسة ثانوية فى احدى ضواحى شيكاغو وقد كان والده مديرا اقليميا للمبيعات فى شركة اقليمية . ونتيجة لتفوق فيرث فى المدرسة الثانوية فقد التحق ببعض المقررات السريعة ولم تحدث له اية متاعب مع هذه المقررات بل

انه لم يجد فيها اى روح للتحدى فيما عدا مقررات الموسيقى وعلوم الحاسبات وكان اول حاسب قابله من نوع آى · بى · ام من الطراز القديم وكانت المدرسة الثانوية تحتفظ بهذه الآلة فى غرفة صغيرة كانت تترك مفتوحة له طوال الصيف · لذلك كان يقوم بوضع البرامج فى الصباح اما فترة بعد الظهر فقد كان يتمرن مع الفرقة الموسيقية وقد كانت احدى فرق الدرجة الاولى فى المدارس الثانوية فى الغرب · وقد كان فيرث عازف الطبلة ويعزف على الكلارنيت كونترباس · وقد لعب مرتين مع فريق المدرسة الثانوية تحت قيادة آرثر فيدلر · وقد كسب مصروف جيبه من العزف على الطبلة الكبرى الكهربية ·

حينما التحق فيرث بالكلية شعر أنه لابد ان يختار بين الموسيقى والحاسبات · وقد وجد أنه لا يمكن أن يكون موسيقيا جيدا لانه لابد وان يرتكب بعض الاخطاء وقد شعر انه لن يصل على الاطلاق الى مستوى الموسيقى التى يرغب ادائها كذلك كانت البرمجة اسهل بالنسبة له ، وبرغم أنه وجد ضرورة العمل المضنى من أجل أن يصل الى المستوى اللائق فى البرمجة · ويقول « انا اكره ان اقول ذلك ولكنى اشعر انه يمكننى ان اتقن البرمجة

يستحق فيرث وساما على محاكيه ، وما كان فريقه ليصل الى اية نتيجة بدون هذا المحاكى وقد كان ذلك رأى الجميع · ولكن فيرث يقول « أنا لا استطيع أن اقول اننى سعيد جدا بهذا المحاكى فى كل الحالات التى يعالجها · ولكنى اعتقد انه شىء صغير جميل وبارع برغم أنى اعتقد ان هناك بعض الخسارة عند قاعه » ·

وقد سألت فيرث ونحن نجلس فى بار بعد الظهر ، ان يشرح لى آلته التجريدية فأجاب بالموافقة وقال « انا احضر للمحاكى تعليمات الآلة الخاصة بجمع عددين مثلا ، وفى نفس الوقت اعطيه

البرنامج الوسيط الذى يخبر الحاسب كيف يقوم بتنفيذ امر الجمع ، عندئذ سيقوم المحاكى بتنفيذ هذا الامر المصغر الوسيط وهو امر الجمع فى مواضع معينة من الذاكرة المقلدة . ولذلك يجب ان يكون هناك محاكاة للذاكرة . ولكنى ايضا نسيت ان اذكر انك اذا كتبت مثل هذا البرنامج الوسيط فيجب ان تقوم ببرمجة بعض المعلومات التى سيستخدمها المحاكى » قال فيرث كل ذلك واكثر منه فى سرعة كبيرة وعلى دفعة واحدة ثم بدأ يستطرد استطرادا تلو الآخر حتى انى ضحكت فى النهاية وضحك هو ايضا . وقد وافقنى على انه من الاشخاص الذين لايمكنهم مقاومة اغراء الاستطراد فى الحديث .

وحينما سألته ان كان احتفظ بذلك كله فى ذهنه فاجابنى بأن كل شىء كان واضحا له .

كتب فيرث برنامجه فى مايقرب من شهر ولكنه قضى ثلاثة اشهر فى تقويم جميع المفاهيم الخاصة بالمحاكى ثم اتفق باقى الوقت فى عملية تنقيته وتنقيحه . ويستطيع فيرث ان يكتب ٢٠٠ أو ٣٠٠ سطر من البرنامج من ذاكرته وبرغم ذلك يجد صعوبة فى تذكر رقم هاتف منزله .

ولحسن حظه كان هناك نظام معمول به فى ويستبورد يربط بين احد الحاسبات ونظام هواتف البنايات . فأنت تستطيع ان تبرمج فيه من خلال تليفون مكتبك الارقام التى تطلبها عادة ويمكنك ان تعيد طلب هذه الارقام بشفرة من ثلاثة اعداد . ولحسن حظ فيرث ايضا انه كان يتذكر هذه الاعداد الثلاثة وقد ادى ذلك النظام علاوة على انشغال ذهنه الى انه قد نسى تماما رقم هاتفه الخاص . ولذلك احتفظ فى درج مكتبه بهذا الرقم على قصاصة من الورق فربما يحتاجه فى يوم من الايام .



الباب التاسع

# ورشة!



يغادر ويست عادة منزله صباحا فى طريقه الى العمل بعد الساعة السابعة بقليل ثم يشرع فى رحلة العودة بعد مرور مالا يقل عن اثنتى عشرة ساعة . وهو يقضى عشرين دقيقة تقريبا فى قيادة السيارة ولكن المسافة التى يقطعها لاتتناسب مع هذه المدة الزمنية فهناك دائما احتمال قائم وهو ان تجد كل شىء على الطريق ٤٩٥ قد تغير عند موضع معين . واذا ذهبت يوما معه الى العمل فى الصباح فانك تلاحظ انه يزداد هدوءا عند موضع معين على الطريق وقد تلاحظ ايضا تقلصا يبدأ فى التجمع حول فكة واكتافه كما لو كان يستعد لرفع حملا معينا . وكلما اقترب من العمل قل حديثه وان تحدث فانه يتحدث بحقائق . ثم تراه قابضا بكلتا يديه على عجلة القيادة حينما يصل الى ارض موقف سيارات الشركة . وفى المساء يخرج من العمل متصرفا بالسلوك نفسه ولكن بمجرد ان يصل الى الطريق ٤٩٥ ويشعر انه قد قطع فى رحلة العودة فترة معينة تترك احدى يديه عجلة القيادة ويصبح ثرثارا مهزارا . وقد قال لى ذات مساء وهو يقود سيارته انه يتمنى لو استطاع ان يحضر جيتاره الى العمل وان يعزف عليه مع بعض شباب الفريق الموسيقيين وحينما قال لى ذلك بدا كأنه اشارة على انه قد عبر حدود العمل الى حدود المنزل .

ولا يدخن ويست حينما يكون فى العمل ولكنه بعيدا عن ويستبورد وفيما بين الغروب وذهابه الى الفراش يدخن مايزيد

على علبة سجائر كاملة وقد غمغم ذات مرة بأن التدخين غير ضار اذا كنت تدخن خارج العمل واظن انه اذا عاد كوتون ماذار كمتحدث عن صناعة الدخان فانه ولابد من ان يلتقط هذه النظرية ويطورها وقد كان ويست بالطبع يعلم سذاجة هذا الرأى ولذلك تجده يلفظ كلماته عنه بطريقة تجعلك تسمعه بالكاد حينما يتحدث عن هذا الرأى فى التدخين . واحيانا ما يذهب ويست ليلا ليعزف الموسيقى مع بعض الاصدقاء والمعارف لمدة طويلة حتى تتسلخ اصابعه وفى الصباح تجده منطلقا الى عمله وقد عاد ذلك المدير القاسى المتهجم المنظر . وفى احدى امسيات هذا الشتاء قلت له اننى لم افكر من قبل فى انه من الممكن لرجل الاعمال ان يسقط كل شىء فى لحظات عند عودته الى المنزل فأجابنى بأنه يفعل ذلك .

منذ ان بدأ العمل فى داتا جنرال وهو يتحدث باستمرار عن الرحيل . وقد فعل ذلك من قبل لذلك فان هذا التفكير غير غريب عليه . ويقع منزل ويست الريفى على مدق وتوجد بالقرب من الباب الخارجى لهذا المنزل لوحة خشبية تقول بأنه انشىء عام ١٧٨٠ . ثم يتضح لك ان سكان هذا المنزل قد استمروا فى اضافة اشياء اليه وهو مكان متعدد الاركان كثير الشقوق وله جناح قائم على المبنى الرئيسى ويتصل بهذا الجناح حظيرة مرتبطة بآخرى . كما توجد خلف الحظائر صومعة خشبية طويلة ..

كان ويست يملك منزلا جديدا صغيرا قبل ان يشترى هذا المنزل الريفى القديم ولايبعد عنه كثيرا وعندما وجد انه لا يستطيع ان يفعل شيئا من باب التجديد او الاصلاح باعه واشترى هذه المزرعة بمنزلها المتهالك والمتهدل الاسطح وبحظائرها المتعفنة الفاسدة . ولكنه فى خلال اعوام كان قد جدده بالكامل

تقريبا . وقد قطن عنده ذات مرة بعض الناس الذين كان يطيب لهم الجلوس بعد ظهر ايام السبت لمراقبته وهم يجلسون على مقاعد فوق العشب بينما هو منهمك فى البناء وقد استاء ويست لانتهاك خصوصيته ولكن يمكن تفسير سبب اهتمامهم وويست من نوع النجارين الذين يطيب لهم تحوير الاشياء وتقول عنه زوجته « ان توم يفضل ان يفعل الاشياء الصحيحة » وقد اكدت على لفظة صحيحة وكانت البراهين على ذلك تحيط بنا فقد اعاد بناء الاسطح والجدران ورفع ارتخاء عوارض الاسطح وحينما انتهى من العمل وضع لمساته الاخيرة الصحيحة على العمل وقد اخذ احدى الغرف التى لم يكن يوجد فيها ركن واحد قائم ولم يكن فيها حائط مستقيم ثم حولها الى مطبخ رائع ، ويمكنك ان تلاحظ هذه الدواليب الجميلة التى تدل على مدى صعوبة العمل الذى قام به ويست لتثبيتها فى هذه الحوائط المائلة والاركان الملتوية . وتجد فى غرفة المعيشة منضدة جميلة من خشب الماهوجنى لاتكاد ترى مفصلاتها ، والتى بناها ويست من بعض الخردة . اما قمة انجازه المنزلى فهو ورشة الطابق الارضى .

بنيت حوائط الطابق الارضى من الاحجار المرصوصة على الناشف ثم أضيفت اليها طبقة من الاسمنت وغطيت بها بحيث لايظهر منها الا مقاطع بيضاوية لهذه الاحجار الجلمودية . وقد تم هذا البناء بمشاركة جهود جماعية ويمكنك ان تقرأ على أحد الحوائط العبارة التالية مكتوبة باللون الاسود

« ماذا يمكن ان يفعل مكان كهذا بفتاة جميلة مثلك » ؟

وفى الطابق الارضى غرف عديدة فى احداها يوجد المكنات كالمخرطة ومنشار بذراع قطرية ومنشار طوقى ومثقاب بالضغط

ومكنة سنفرة وعجلتين للتجليخ ونظارات لوقاية الاعين عند العمل ومنشار منضدة يدار بالسير فى حالة جيدة نظيفة . وفى الغرفة أيضا نضد واسع لتصنيع الاخشاب مثبت به منجله جميلة ومعلق فوقه قامطات الخشب والاجنات ومناشير القطل ومناشير الثقوب وستلاحظ فورا انك يجب أن تكون حريصا عندما تلمس نصالها الحادة وقد علق احد اصدقاء ويست القدامى على هذه الورشة بقوله « انها نافذة تكشف لك عن بعض جوانب روح ويست » ويوجد فى كل غرفة مبراة للاقلام فى المكان الذى يجب أن تكون فيه . وتجد أيضا الموسيقى فى صورة زوج من مكبرات الصوت فى أركان غرفة الآلات وتجد هاتف أيضا ومقاعد من كل ذوق والبيرة فى مبرد قديم يوجد فى ركن الغرفة الامامية ومكتظ بها . اما المطارق والشواكيش فتجد منها كل الانواع فى مكانها الصحيح . علاوة على مجموعة من الأسافين الخشبية بجوار الدرج معلق عليها سترة قطنية زرقاء ومعطف مطر قديم وسترة للعمل فى قطع الاخشاب وسترة نوتى زرقاء وجميعها باهتة اللون وبالية ولكنها نظيفة وتفوح منها رائحة تذكرك بمغسلة الثياب .

تجد على عتبة النوافذ فى الطابق الارضى بعض الاقوال المأثورة والتذكارات والصور مثل عبارة « من السهل أن تقوم به بنفسك » أو مثل تلك الصورة الصغيرة التى تعطى منظرا لشىء لشخص مدثر يركب جملا فى الصحراء . وحينما سألته عن هذه الصورة انقض قائلا أول صورة عرفت للمسيح « ومن بين الاشياء صدفة عديدة تعود الى أيام الزراعة القديمة . ويحوى الطابق الارضى أيضا غرفة للمشغولات المعدنية تتضمن تجهيزات مناسبة .

أما المخزن ، فهو يقع بالقرب من ورشة الآلات ، وقد ثبت على ثلاثة من حوائطه ومن الارض الى السقف رفوف تحمل جرارا

زجاجية . وصفائح وصناديق من الكرتون وقد وضع على كل منها بعناية ووضوح لافتة صغيرة كتبت بخط اليد مثل « عدد خاصة بالسيارة » ـ « روافع متساطحة » ـ « متعلقات كهربية » ـ « مواد خاصة بالهاتف » ـ « مواد خاصة بالهوائى » ـ « ورنيش أحذية » ـ « فرش » « فرش جيدة » ـ « سهام نارية » . ويوجد أيضا فى هذه الغرفة اثنتان من حافظات الكتب الطويلة شحنت بقدور وصفائح زودت بلافتة صغيرة تدل على محتوياتها « مثل مسامير قلاووظ » ـ « وردات » ـ « خوابير » ـ « مسامير قصيرة » ـ « مسامير برشام » ـ « سدادات » ـ « محامل » ـ « مسامير » ـ « يايات » . وقد جال بخاطرى أن أى طفل سيكون سعيدا للعب فى هذه الاشياء . اذ أن هذه الورشة بالنسبة لى مكان طيب لقضاء صباح يوم السبت ، وحيث كل شىء فيها نظيف ، مفروز بعناية ومعنون بوضوح وموجود فى متناول اليد . وهى صفات توجد فى ويست حتى أنك أن رأيت هذه الورشة فلابد أن تقول أنها ورشته من فرط حبه للعمل الجيد المرتب والصحيح .

يتحدث ويست غالبا عن بناء الآلة الصحيحة وهو يعنى انها صحيحة من الناحية التجارية بكل تأكيد .

وقد حدث أن سألته روز مارى سيل ذات يوم عند بدء مشروع النسر « هل ستكون هذه آلة صحيحة » . فأجابها « بالطبع يا روز مارى انها ستكون كذلك » .

فى المدة التى ارتقى فيها والده فى سلم الشركة الوظيفى ، كانت عائلة ويست قد ارتحلت عدة مرات وحينما كان ويست يدرس فى المدرسة الثانوية أقامت عائلته فى لينكول ـ نبراسكا ، وهى فترة لايتذكرها ويست جيدا ولكنه مع ذلك يتذكر أنه كان يلهو

بأشياء عديدة فى هذه الفترة ، فقد اشترى يوما قاربا شراعيا صغيرا متهالكا ثم قشره حتى عظامه الخشبية وأعاد بنائه حتى اصبح يبرق . ثم وضع لمساته النهائية فى صورة نحت خشبى لمجموعة من أوتاد تثبيت الحبال التى صنعها من خشب الكرز . ثم بنى مقطورة لهذا القارب حمله عليها وقطره عبر ايلنوا وأوكلاهوما سيتى ومازتا فيينارد .

ثم التحق بجامعة أمهيريست فى غرب ماسا شوست حيث درس العلوم الطبيعية ولكنه أنجز ذلك بدون أى تفوق أكاديمى ثم استفاد بنظام يخوله حق الابتعاد عن الكلية لمدة عام لكى يستطيع تحسين أدائه .

ومن ذكريات ويست المحببة اليه هى عزفه فى فرقة المدينة مع والده ، هذه المدينة الصغيرة التى كانوا يسكنوها فى ايلنوا . كان ويست يعزف على الترنبون ولم يكن قد عزف على الجيتار بعد . ولكنه حينما غادر أمهيرست قضى عام نفيه فى كامبريدج فى ماشاشوست يعزف على الجيتار بلا انقطاع ، وقد كان ذلك فى مطلع الستينيات . عزف ويست فى المقاهى وجال مع مطربى الاغانى الشعبية وقد عرف منهم الكثير من قبل ان يصبحوا مشهورين . وفى العام التالى عاد الى أمهيرست حيث كل شىء مختلف .

وفى مجال الحديث عن التغيير الاجتماعى الذى رآه ، يقول ويست « يغادر القوم هرفرد ليصبحوا بناءون فى كل المجالات » . أما عن نفسه فقد قرر أن يصبح مهندسا وهى رغبة أدهشت أصدقاءه حيث أن لفظة مهندس تقبض الروح ولكنها بالطبع شىء أبهج والده .

يقول ويست بعد ذلك بسنوات أنه اراد معرفة كيف تحدث

الاشياء المعقدة وكيف تعمل الآلات الشيطانية وحتى لو كان يفهم أجزاءها .

ويتذكر أحد زملاء ويست فى كلية أمهيرست « أنه كان ذكيا ولكنه ساذجا فى الوقت نفسه » ولكنها سذاجة صبى رومانسى يمكن أن يعتقد أن هناك فطيرة فى السماء .

لم يكن ويست بالطبع يقصد دراسة أى فرع قديم من فروع الهندسة وكان يظن أنه يمكن أن يجد لنفسه مكانا فى برنامج الفضاء وأن يساعد فى بناء المعدات الالكترونية الفائقة التعقيد والتى سترسل رجالا الى القمر . وقد علم نفسه قبل انتهاء الكلية بعض الالكترونيات الرقمية . وبعد عدة استفسارات شعر أن الجزء الجذاب فى برنامج الفضاء قد شغل ، لذا كان عليه أن يدبر أمر وظيفة فى مؤسسة سميثونيان .

وفى هذا العمل بنى ويست سلسلة من الساعات الرقمية تعطى الوقت الصحيح بكل دقة والتى انتشرت فى العالم وفى محطات تتبع الاقمار الصناعية وكان يطوف بها بنفسه كمهندس متجول . وفى احدى المدن بكولومبيا قبضت عليه السلطات بطريق الخطأ اذ ظنت أن هذه الساعة الجديدة سلاح عصرى وزج به فى السجن . وقد سافر بحرا فى خلال هذه المدة الى افريقيا وآسيا . وقد تركت هذه الفترة التى عمل فيها كمهندس متجول خارج البلاد ذكريات رومانسية ولكنه هجر هذا العمل بعد سبع سنوات ، فقد تزوج واصبح أبا .

أصبح بعض أصدقاء ومعارف ويست القدامى ، الذين تعرف بهم فى كامبريدج ، من الموسيقيين المشهورين أو أنصاف مشهورين .

ولم يظهر ويست أية رغبة فى تقليد نجاحهم ولكن هذا النجاح

حثه على استئناف العزف على الجيتار وقد ساعد بذلك عائلته بوظيفة سهلة ولاتحتاج الى تفكير . ثم تصور أنه لابد وان يجد وظيفة تبعده عن الانسياق فى مجال الجندية وقد فعل مثله الكثيرون من المهندسين وقد قال اثنان من قدامى مهندسى فريق ويست أنهم لكى يتجنبوا حرب فيتنام كان عليهم الالتحاق فى شركات تصنيع معدات وأشياء ترسل الى جبهة القتال .

قرر ويست ان يصبح مهندسا للحاسبات لاسباب منها كثرة الوظائف فى هذا المجال ووجود شركات عديدة بدأت فى العمل فى مجال الحاسبات بالقرب من موطنه فى وسط ماساشوست . تعلم ويست فى الشركة التى عمل فيها كيف تصمم الدوائر الرقمية او ما يسمى بالتصميم المنطقى للدوائر ولكنه لم يكن مؤهلا كمهندس حاسبات . فقد ذهب الى المدرسة فى الوقت الذى كان فيه طلاب الفيزياء لايزالوا يحملون مساطر حاسبة وكانت الحاسبات نادرة فى الكليات وخاصة تلك التى يسمح فيها للطلبة باستخدامها . لذلك توجه الى المكتبة البلدية وسحب منها مجموعة الكتب المتواضعة الموجودة بها والخاصة بالحاسبات ثم قام بدراستها فوق سطح منزلهم من الناحية الخلفية . وقد قام بدراسة هذه الكتب لمدة ستة اسابيع تقريبا وحينما أحس بتمكنه من اللغة الاصطلاحية للحاسبات ، وخشية أن ينسى ما قرأه ، التحق بوظيفة فى شركة آر . سى . ايه .

لكن تخطيطه لم ينجح وهو يقول «أعتقد أنى حصلت على وظيفة غبية حقيقة» . ففى مثل هذه الوظائف لايوجد عمل وستعود الى منزلك متعبا من عدم العمل . . وهو يتذكر عن هذه الفترة الاجتماعات المتتابعة اللانهائية التى كانوا يخرجون منها

بقرارات كئيبة حذرة . وهو يتذكر كيف كان يراقب نفسه وهو يلهو بمفاصل أصابعه تحت حافة نضد غرفة الاجتماعات لساعات وساعات . وقبل أن يترك هذه الشركة بمدة قصيرة عمل على بعض المشروعات التى كانت تجذبه وخرج منها ببضع براءات اختراع باسمه وقد اصبح على ما يبدو ما أراد أن يكون وهو مهندس حاسبات حقيقى . ولكن ذلك الوقت واكب هذه الخسارة الجسيمة التى لحقت بشركتة آر . سى . ايه وهى تحاول منافسة شركة آى . بى . ام ، خرجت بعدها شركته من مجال الحاسبات . لذلك كان على ويست ان يغير من مكان عمله مرة أخرى .

وبالقرب منه كانت توجد شركة داتا جنرال فذهب وأجرى مقابلة شخصية وفيها سمعت أذناه صوت سخرية اطلقها هذا المسئول من خياشيمه هو يطالع « أوراق اعتماده » وهو يسأله عن سبب اعتقاده بقدرته على بناء الحاسبات ولكنه انتهى بالحصول على الوظيفة . ثم اخبره بعضهم فى قسم الافراد ان عليه أن يذهب ويقابل احد رئيسى فرق الهندسة وفى الحال ذهب ويست ووجد نفسه فى النهاية يعمل على أحد الحاسبات الحديثة . وقد كان أول حاسبات الخسوف

يتذكر ويست فترة العمل على نموذج الخسوف حينما كان يأتى دى كاسترو رئيس الشركة فى كل مساء تقريبا . وكان مجرد ظهور هذا الرجل ناعم الحديث الذى لايقول كثيرا وانما يطرح بعض الاسئلة من بينها ملاحظات قاسية بالنسبة لويست ولكن هذه الاسئلة وظهور هذا الرجل فى المعمل جعل ويست يشعر مرات ومرات بأن المشروع الذى يعمل فيه « مهم فعلا » .

ثم أتت ليلة وبدون أى تحذير ، قال له دى كاسترو بكل نعومة

« الم يعمل هذا الخنزير بعد » فأدهش ذلك ويست ولم يرد ولكنه بالطبع كان يرغب ، حينما أفاق من الدهشة « كلا ولكنه سيعمل » .

خلال فترة اكتشاف الاعطال وازالتها من حاسب الخسوف الاول كان ويست يستيقظ مريضا كل صباح ، وربما يكون ذلك نوع من المرض النفسى الصباحى . وحينما انتهى العمل فى الآلة ، ذهب الى المصنع ورأى هذه الآلات الجديدة وهى تتحرك فوق سير دوار فطغى عليه السرور الذى يفسره بأنه « تغير كيميائى » .

يبدو ويست بالنسبة لروز مارى ، التى كانت دائما تراقب ما يحدث ، كأنه دائم التخطيط . وتقول أنه مع مرور الوقت بدا لها هزيلا غائر العينين كما لو كانت هذه الوظيفة وكل هذا التخطيط يتغذى من لحمه ويستنزفه وكانت أحيانا تنظر اليه فى مكتبه وهو يحملق فى بعض الأوراق ولا يلاحظ وقوفها امام الباب وبعد لحظة من مراقبته كانت تتساءل « لماذا يفعل ذلك » أعتقد أنه شخص ينتمى الى غابات الشمال أو هوايته التجديف أو الصيد أو تقدير الطبيعة ولكن لا ينتمى الى هنا .

بعد فترة لاحظت روز مارى أنها تتحدث على ويست فى صيغة الماضى وتقول انها تكره ان تتحدث عنه كذلك . ولايزال حافز ويست على العمل محل تساؤلها . وبعض الناس ، كما تقول ، يعملون لأنهم أمروا بذلك وسيعاقبون على عدم الطاعة ولكن ويست ليس منهم فقد نال النسر بترديد طلبه مرات ومن ثم فهو لن يهدر هذا العمل . وقد بدت لها الشركة فى الواقع راغبة عن مباشرة هذا المشروع .

قال أحدهم ذات مرة لو يست أنه يرغب فى اتمام النسر بعيدا عن حب التعذيب وذلك أقلق ويست حتى أنه ظل عدة ليالى فى

أرق مستمر خشية أن يكون الأمر كذلك . ويقول «أنا جالس هنا أحرق فى نفسى وأفعل ذلك لأنى أحبه وأنت غير مطالب بأن تدفع لى الكثير مقابل ذلك» . وقد كان فى هذه اللحظة - يعنى من قلق آلمه فى معدته متعلق ببطء تقدم عملية تطهير الآلة من الأخطاء ويقول ايضا «أنه لايوجد الكثيرون من حوله يقرون باستغلالهم فى الأعمال التجارية وأن تدعيم رأس مال الشركة وموقفها انما يعود الى هؤلاء الأولاد» .

ويقول ويست أنه لا يوجد فى هذه الشركة من يربت على ظهر الآخر وأنه اذا فعل دى كاسترو مرة معى لكنت قد رحلت على أغلب تقدير .

وقد سافرت مع ويست الى نيويورك وفى الطريق توقفنا عند محل للبقالة وحينما اردنا دفع الحساب وجدنا أن الآلة المستخدمة فى حساب وتحصيل النقود والتى تقرأ سعر الصنف بطريقة اوتوماتيكة كنوع من الفحص الحاسب الآلى معطلة . عندئذ ركع ويست على ركبتيه ويديه ودفس رأسه تحت الآلة مما أثار دهشة العامل .

وحينما انتهى ويست وانطلقنا ، قال لى أنه ساعد فى تصميم هذا النموذج الخاص حينما كان يعمل فى شركة آبى .. سى . ايه وقد ابتسم وهو يقول عن الآلة «انها مسخة» .

وقد لاحظت أن العامل قد لاقى بعد المتاعب فى حساب ثمن البيرة وقد ابدى ويست ملحوظة بعد ابتعادنا «احد المشاكل الرئيسية لمثل هذه الآلة هو أنك تنتهى بجعل العاملين عليها أغبياء جدا وغير قادرين على حساب ثمن صندوق البيرة عندما تتعطل .

برغم كل شىء يكره ويست الساعات الرقمية على وجه الخصوص . وفى بعض الآحيان قد يتجاسر أحدهم ويستخدم مثل هذه الساعات ويصل الى مسامع ويست صوته وهو يقول « الزمن الدقيق هو .. » ففى هذه الحالة قد يتلقى من ويست جرعة من الازدراء لانه وجد من هو بهذا الغباء والذى يعتقد أن الساعة تكون دقيقة لمجرد عدم وجود عقارب بها .

يضمر ويست كثيرا من الشكوك لهؤلاء الناس الذين يحتفظون فى بيوتهم بحاسبات خاصة بهم للعب عليها بعد انتهاء عملهم على الحاسبات طول اليوم ولن تجد فى غرفة ويست الصغيرة والعارية نهاية للحاسب ويبدو أن ارشيفه قد أصبح سلة مهملاته . فقد احتفظ ويست فى هذه الغرفة باحدى نهايات الحاسب فى مناسبتين فقط من عمله فى مشروع النسر ولكنه شحنها الى الخارج بعد ذلك ويقول رسالا انه لايستطيع الانتظار وهو يرى حاسبا على مرمى بصره وقد قال رسالا ذلك مداعبا ولكنه يتعجب فى الوقت نفسه كيف ان ويست يستطيع أن يعيش بدون ان يكون له اتصال يومى مع أى حاسب .

يبدو أن ويست غير معجب بكثير من ثمار عصر الترانزيستور وهو يقول عن الآلات التى ساعد فى بنائها « اذا ركزت اهتمامك على آخر طراز منها فان فى ذلك خطأ قاتل وانا لا احتمل رؤية الاشياء القديمة ، فهى تبدو غير متقنة الصنع بل أنى لا اصدق أننا كنا بهذا الغباء حينما قمنا ببنائها » . ويستمر فى حديثه عن السرعة التى تتقادم بها الحاسبات فيقول « قد تقضى وقتا طويلا فى تصميم آلة ولكنها بعد ذلك لن يصبح لها معنى أكثر من عامين ، ولقد رأيت الآتا كثيرة خلال حياتى العملية » .

وعملية بناء الآلات واخراجها من الباب لاتزال عملية مشوقة لويست . وفى الطابق الارضى من ويستبورد كان هناك مهندس يدعى ديف برنشتاين مصمم دوائر بارع باجماع الآراء . فهو شاب فى السابعة والعشرين من عمره كان يقوم بتشغيل الفريق الذى صمم معالجات الحاسب الصغيرة وحينما قال عنه أحد مهندسى فريق المنبع أنه لن يصل الى حد الكمال ، جعله ذلك متلهفا على انهاء أى شىء وهكذا بنى برنشتاين بنفسه هذا الشتاء معالجا صغيرا كاملا . وفى صباح يوم سبت وحينما انتهى من تطهيره من الاعطال اطلق هتافا كصيحة طرب خالصة او صرخة نصر راحت ترددها اروقة المبنى الخالية ..

عرف ويست مثل هذا الابتهاج من قبل وهو فرح السيطرة على الآلة سواء فى اصلاحها ام بنائها . وقد اخبرت زوجتى ويست ذات يوم ان مسجل ابنها قد تعطل فأجاب ويست فورا وبطريقة أخافت زوجتى « أين هو ؟ سآخذه معى ، أنا أستطيع ان اصلح أى شىء » . وهذا الشىء الذى يتحدث عنه ويست قد يكون آلة سيارة أو حاسبا ولكن ذلك لا يهم كثيرا ولكن حيث ان الحاسبات تقع فى صنف اعقد الاشياء التى صنعها الانسان فانها تبدو لويست كما يقول فى صورة دعوة للتحدى الممتع . لذلك كان النسر من وجهة نظره شيئا خاصا عزيزا عليه .

بعد ظهر يوم صاف كنت مع ويست فى مكتبه وقد اخبرنى انه سمع ان شركة آى . بى . ام قد الفت خططا لبناء حاسب جديد معين وذلك لان الالة بدت انها ستكون معقدة حتى ان أى مهندس سيحتاج الى مدة زمنية تزيد على عمره لكى يفهمها تماما . ويقول ويست « أنا لا اعلم لماذا لايقومون ببناء هذا الشىء ثم يرون بعد

ذلك ماذا سيكون » . ودرجة التعقيد فى النسر بعيدا عن درجة تعقيد هذه الآلة ولكنها ، برغم كل شىء ، بالتعقيد الكافى لكى تتحدى وتتعدى الجهد الفردى . ويقول ويست « أرغب دائما أن افعل شيئا مثل ذلك الذى الفته آى . بى . ام . وهو بناء آلة أكبر من عمرى » .

يقول ويست أيضا « يوجد صنف من الناس ينفرون من كل ماهو معتاد وأنا منهم وكذلك هؤلاء الشباب الذين لهم هوايات خطرة مثل تسلق الجبال ففى ذلك شىء من التحدى الممتع » . وهو فى ذلك يتحدث عن أسباب بناء النسر . وقد كان فى فريق ويست اثنان من المهندسين يستأنفون هواية تسلق الجبال وربما كان ويست يحتفظ بأسمائهم فى رأسه اذ ربما يتسلق قمة افرست ..

يوجد على حائط حجرة ويست فوق رأسه وبالقرب من مقعده صورا لبعض الحاسبات القديمة من صنف الآلات التى لايتحمل فحصها . وهذا يدعو للتساؤل حول اذا ما كانت وضعت فوق رأسه لاراحته ام لجعله عصبيا . ويقول ويست « يعتقد الجميع ان هذا الحاسب سيعمل لأن كل هذه الحاسبات قد عملت من قبل وقد قال هذه العبارة وهو يدحرج قلمه بين ابهاميه . ولكن حقيقة وجود سلسلة من النجاح المتتالى السابق قد تفرض ضمنيا قرب حدوث فشل . ويقول ويست عن ذلك مبتسما « انه من المنطقى أنك ستخسر أحد هذه الحاسبات يوما ما » .

حينما كنت نائما فى ساعة متأخرة فى غرفة ضيوف ويست ، تناهى الى سمعى وأنا بين النوم واليقظة صوت ويست فى غرفة المعيشة ، والذى لابد وأنه كان وحيدا بعد ان خرجت زوجته وابنتاه . كان ويست يغنى ويعزف على جيتاره وقد بدا صوته

أجش ولكن صوته ذو طبقة التينور يمكن ان يحمل لك الطبقة بكل روعة . وهو لم يغن هذه الاغنيات التى جمعتها وعرفت أنه يعزفها بين اصدقائه فى حفلاتهم الخاصة ولكنها كانت أغنية من الاغانى الشعبية وهذه الاغنية هى قصيدة شعبية فاتنة تجعلك بعد ان تنصت لها وقتا كافيا ، تشعر بأن طريقك فى الحياة مبذور بالامكانات والطاقات .

●●●

# الباب العاشر

## قضية غياب بوابة ناند



عندما حل شهر ابريل وانقضى معه أول ميقات قدروه لانجاز الآلة كان رسالا يجلس فى حجرته الصغيرة يتفحص مخططا لتطهير الآلة من الأعطال وهو المخطط الثالث له . مر من أمام بابه المفتوح ديف ابشتاين وهو أحد افراد فريق الكيان الصلب وله نظرة طريفه وابتسامة تحيط بعينيه يمكن أن تستثير الابتسامة فيمن حوله . كان ابشتاين يحمل لوحة من لوحات الحاسب المفعمة بالأسلاك يضعها على كفيه كمن يحمل صينية بحيث يبدو الجانب الذى تثبت فيه الاسلاك ظاهرا امام عينيه . كان هذا الشىء الذى يحمله يبدو مرعبا كصورة صادقة لما يمكن أن نسميه مسخة وتطل ثلاث من الضفائر السلكية برؤوسها من خارج عش الاسلاك غير مربوطة بشىء وانما تحيط بنهاياتها قطع صغيرة من شريط لاصق ثبتت اليها حتى بدت كأعلام دقيقة ..

حينما رأى رسالا ابشتاين يحمل بضاعته على يديه ، أغلق عينيه وهز رأسه ونظر ثانية وصاح به .

توقف ابشتاين واقحم رأسه فى فاصل حجرة رسالا مبتسما ثم قام بحركة كما لو كان يقدم هذه اللوحة المرعبة اليه .

ولكن رسالا وضع ظهر كفيه على مكتبه واحتوى وجهه فى كفيه وقد كان ذلك منظرا عاديا فى يوم عمل روتينى عادى داخل مقر عمليات تطهير الآلة من أخطائها .

من الناحية النظرية يمكن اختبار حاسب مثل النسر ، ولكن مثل هذا الاختبار قد يستغرق دهرا بأكمله . ويقول المحنكون فى فريق الخسوف ان معظم الحاسبات لا يتم تطهيرها تماما . فيمكن ان تبنى الآلة وأن تطرح فى السوق ثم يبرز فى خلال عامها الاول عدد من العيوب الصغيرة او الكبيرة احيانا وهى عيوب تتعلق بتصميمها وتقوم الشركة المنتجة باصلاحها ثم تنقض السنون ويقل عدد الاخطاء أو حصيلة كل عام . ثم قد تمر سنين ولا يظهر خلل واحد فى تصميم الحاسب ذلك ان بعض العيوب تكون كامنة فى الآلة وتبقى فيها حتى تظهر تحت ظروف خاصة قد لاتحدث حتى تتقادم الآلة أو تتوقف عن العمل لعطب فى احدى رفاقاتها . ولكن على اى حال فالاعطال الكبيرة فى منطق الآلة وحتى بعض الاعطال التى قد يقال انها صغيرة يجب أن تكتشف ويتم التخلص منها فى المعمل . اذ أن الكيان الصلب للحاسبات الحديثة يجب ان يكون موثوقا به ، فحاسبا مثل النسر له دورة عمل فى كل جزء من ٢٢٠ بليون جزء من الثانية . فاذا كان سيحدث له عطل ولو مرة واحده كل مليون دورة فانه بلا شك سينظر اليه على انه بدعة غير صالحة ولا يمكن الاعتماد عليها .

وفى بداية الامر عمل فريق الخسوف على النسر بطريقة اختبار لوحة بلوحة وهى الطريقة الاساسية للوصول بالآلة الى حالة العمل . وقد استغرق هذا شهور وقد كان يستغرق ايضا الكثير اذا لم يكن السنج ورسالا قد اقنعوا فى النهاية ويست بحاجتهم الى برنامج تشخيصى وسيط وصغير . بذلك بدا عندهم تشخيص على مستوى عال وبدأت معه المتعة الحقيقية .

طبقا لنظرية فريق الخسوف فى تطهير الحاسبات من أعطالها ، ليس عليك ان تحاول الاثبات بالتحليلات المجهدة ان الآلة بكل

تفاصيلها صحيحة منطقيا وانما تقوم بمحاولة تشغيل الآلة وتمرينها ككل ثم تقوم بضبطها اذا لم تعمل ، وأن وظيفة برامج التشخيص العالية المستوى هى أداء هذه التحليلات المجهدة عنهم . لذلك كانت هذه البرامج التشخيصية حاسمة وكان عليهم اختبار النسر بكل نشاط .

كانت توجد لديهم قائمة طويلة من البرامج التى تم اختبار مجموعة الخسوف ذات ١٦ بايت بها وقد اصبحت صلاحيتها للعمل على مدى السنين . وقد كانت اولى هذه البرامج فى القائمة ، اختبارات سهلة وبسيطة ثم اصبحت صعبة بالتدريج . وكان على النسر ان يقوم بتشغيل كل هذه البرامج وهو ان فعل ذلك فكأنه يقول انه مخلص لمجموعة الخسوف ذات ١٦ بايت ومتمشيا معها ولكن عليه ايضا ان يثبت انه نسر ذو ٣٢ بايت ولكن البرامج التشخيصية لاختبار النسر ذو ٣٢ بايت لم تكن موجودة حينما بدأوا عملية التطهير . ويقول رسالا ان عليه ان يكتشف ان كان ٣ بايت لم تكن موجودة حينما بدأوا عملية التطهير . ويقول رسالا ان عليه ان يكتشف ان كان بالنسر اى صدع كبير فى وقت مبكر حتى يتم تخفيف الصدمة ، لذلك كان لابد من الحصول على هذه البرامج التشخيصية الجديدة ولكن قسم البرامج التشخيصية المعاون بالشركة كان يقوم بانتاج هذه البرامج بطريقة بطيئة جدا وقد استحكمت الحزازات والعداء بين رسالا وهذا الفريق المعاون واثار الخوف غضبه فراح يصرخ ويهدد ولكن ذلك لم يأت بنتيجة . وقد اتت هذه البرامج التشخيصية بالتدريج .

ذات يوم ، ظهرت شارة فى المعمل كما لو كان شخص قد قذفها من جانب الطريق تحمل صورة للنسر القومى وعبارة ساخرة ثم

تلى ذلك شىء اخر ، فقد كانت هناك نبيطة فوق النموذج كوكا ، وكان هذا الشىء قد صمم لكى يساعد المهندسين فى عملية تطهير النسر ولكن احدا لم يتأكد من خلو تلك النبيطة ذاتها من الاعطال ويذكرك منظرها بتوليفة « اجمعها بنفسك » وهى توليفة من المكونات الاساسية للدوائر الكهربية يمكنك استخدامها فى صنع دوائر كهربية اكثر تعقيدا . وقد كانت مثل هذه التوليفة نقطة بدء فى المجال المهنى لكثير من المهندسين . وقد عثر ذات صباح فوق هذه النبيطة على لافتة صغيرة كتب عليها « توليفة الصنم » ثم انتشرت هذه الاشياء بسرعة فى المعمل وفقدت بعد ذلك قدرتها على الدعاية واصبحت جزءا من اثاث المعمل . وحينما بدأ المهندسون تطهير اللوحات كانت الاسلاك المتصلة يظهر اللوحة كلها زرقاء . وقد كانت لهم قاعدة عند تغيير الاسلاك هى ان يغير اللون الازرق الى اللون الاحمر . وبعد فترة بدأ ظهر اللوحات فى الاحمرار شيئا فشيئا حتى كاد اللون الازرق ان يختفى وذلك فى الوقت نفسه الذى اصبح فيه النسر مع حاسبات الخسوف أوقل آلة الخسوف الجيدة .

قد يجد احدهم فى بعض الاحيان مشكلة معينة فيقوم بحلها وضبطها مؤقتا ثم ينتقل الى مشكلة اخرى . ولابد ان مثل هذا المهندس يخطط للعودة الى هذه النقطة مرة أخرى لكى يقوم باصلاحها بدقة ولكنه فى الوقت نفسه قد ينساها تماما وتكون النتيجة حدوث بعض الاعطال الغامضة بعد عدة اسابيع وعندما يحدث هذا فهم يفقدون بعض الوقت بالتأكيد . وقد كانت اللوحات خلال الشتاء متماسكة ولكن مع حلول شهر ابريل ومع التداول المستمر لها اصبحت وصلاتها لايمكن الاعتماد عليها . فقد بدأت الاسلاك ونهايات الرقاقات تتخلخل محدثة فى كل مرة عطلا جديدا

وقد كان مثل هذه الاعطال يحدث بطريقة غريبة وغالبا ما يصعب تشخيصها وكان القائمون على التطهير يفضلون فى مثل هذه الحالات ان يتعللون بقولهم « انه من الصعب ضبط شىء وهو يعمل » . ثم بدأت الرفات تتساقط وتعوق تقدمهم ويقول رسالا عن ذلك « ان ما يحدث هو ان مجرد مواد واشياء لم تدخلها فى حسابك عند التخطيط على الاطلاق ، وتفترض أنها لن تحدث ثم تجدها أمامك » .

بالاضافة الى ذلك ، وجد مهندسو فريق الخسوف العديد من الاخطاء فى منطق تصميمهم ويقول رسالا « لقد انجرفنا فى تصميم غير محكم » . وهكذا انحرف تخطيطه مرة ومرات ويقول عن ذلك ان الطريقة الوحيدة للبقاء على مخطط هو أن تصنع مخططا آخر . وهو يجيب بالطريقة نفسها التى يجيب بها ويست حينما يسأل عن الآلة فيقول « لا يوجد شىء مصيرى او قاتل وانها ستأتى ، انها ستأتى » .

لم يثر قلق رسالا على مدى شهور عديدة اى مشاكل حتى تلك التى اكتشفها البرنامج التشخيصى الجديد . وفى وسط مشاكل البحث عن اسباب اعطال الآلة تذكرت رسالا حينما اخبرنى فى وقت مبكر من هذا المشروع « اعتقد انه يوجد لكل آلة نقطة حارقة » ، وربما كان يقصد نقطة حارقة لجهود العاملين عليها . ولكن بحلول شهر مايو كانت هذه النقطة كانت قد حددت بالنسبة للنشر وتقع فى دائرة ما عرف بمعالج الاوامر والتعليمات او ما اصطلح على تسميته المعالج وربما تم العثور اخيرا على البعبع .

ساهم ويست من قبل فى تطهير اول حاسب للخسوف وكذلك بعض الآلات الاخرى من المجموعة نفسها . وقد تم ذلك باستخدام مبين نبضات وحينما ذكر هذا الحديث امام بعض افراد الكيان الصلب صرخ جيم فريز قائلا «أليس ذلك ما يستخدمه رجال الكهوف فى تطهير النيران» . اذ أن افراد الكيان الصلب يستخدمون حاليا أدوات دقيقة وحاسبات صغيرة فى تطهير هذا الحاسب الكبير الجديد وقد قال لهم رسالا انهم يعلمون مدى المتعة الحقيقية فى انجاز مثل هذه الآلة . وفى الحقيقة «انك لاتستطيع ان تبنى حاسبا من طراز النسر دون الاستعانة بحاسبات اخرى ودون الاستعانة بمحللات منطقية» .

يرجع الاختلاف الاساسى بين النسر وبين الآلات الاخرى التى سبقته الى احتوائه على ما يعرف باسم المعجلات وهى تتكون اساسا من نظام كاش ومعالج الاوامر والتعليمات والتى تم تصميمها من اجل التجنب للوقوع فى عنق الزجاجة بين الآلة ومخزنها . فيمكنك ان تتخيل برنامجا فى صورة قائمة من الاوامر والتعليمات باللغة التجميعية وان هناك مجموعة معطيات يراد تنفيذها على هذه الاوامر والتعليمات . فبدون هذه المعجلات لابد وان يعمل الحاسب عند تنفيذ هذا البرنامج وأثناء تشغيل هذه القائمة بطريقة عرجاء . أى أنه سيقوم بتنفيذ أحد الاوامر ثم يقوم بالبحث فى ذاكرته أو فى نبائط التخزين المحيطية عن الامر التالى ثم يجلبه ويقوم بحساب ما يطلب منه طبقا للمعطيات وينفذه اخيرا . ويتطلب استرجاع الامر التالى وقتا كبيرا نسبيا علاوة على الوقت اللازم لتجهيز هذا الامر ثم تنفيذه فى النهاية أى أن هناك عمليتين احداهما تتعلق بالبحث عن الامر والاخرى تتعلق بتجهيز هذا الأمر

تنفيذ ، فاذا امكنك ان تقوم بتدبير هاتين العمليتين فى الوقت سه يكون بامكانك تنفيذ اكثر من عملية فى وقت واحد وتزيد لتالى من سرعة الحاسب .

هذا ما يقوم به المعالج تقريبا من الوجهة النظرية ، فبينما هو خبر الحاسب بالامر المطلوب تنفيذه فورا فانه يقوم بافتراض اذا ستكون الاوامر التالية فى البرنامج . اى انه عند أى وقت حدد سيكون للمعالج امرا تحت التنفيذ وامرا آخر قد حلت زموزه جهز للتنفيذ وامرا ثالثا تحت التجهيز واكثر من امر استرجعوا على وشك حل رموزهم . وللمعالج مقسم تخزين صغير خاص به حتفظ فيه بالاوامر التى يقدر أن تكون تالية للامر الجارى تنفيذه كذلك الاوامر التى قد استخدمت حديثا . وتميل برامج الحاسبات ى تكرار نفسها اى انها عند موضع معين تميل للدوران فى دائرة نفلة لذلك يتدخل المعالج عندما يميل البرنامج للدوران . ويقوم عطائه الامر التالى موفرا بذلك الوقت اللازم لطلب هذا الامر وهذا معالج بالفعل هو نبيطة غاية فى التعقيد .

اما المعجل الآخر وهو ما يعرف بنظام كاش يقوم ايضا بافتراض ا يعتقد ان الحاسب سيطلبه . وهو يحتوى ايضا على مقسم خزين اكبر نسبيا من مقسم تخزين المعالج ولكن كلا المقسمين تكونان من عدد هائل من رقاقات الذاكرة التى تعمل بسرعة عالية ولنظام كاش أهداف اخرى من بينها تجهيز الاوامر والمعطيات معتادة لتكون فى متناول الحاسب بحيث انه اذا لم يكن فى معالج الاوامر الضرورية لتنفيذ الخطوة التالية فى البرنامج ، فان

نظام كاش يقوم فورا بتزويده بها وذلك بشرط ان تكون متوفرة ومخزنة لديه . اذ انها وان لم توجد فى نظام كاش فقد يتأخر الحصول عليها وتستغرق وقتا أطول لكى يحصل هذا النظام على المعلومات الضرورية من ذاكرة الحاسب الرئيسية علاوة على وقت امرار هذه المعلومات الى المعالج . ونظرا لأن رقاقات ذاكرة الحاسب الرئيسية تعمل بسرعة بطيئة نسبيا بالاضافة الى ضرورة فرز هذا العدد الهائل من المعطيات والأوامر للحصول على المطلوب منها ..

وتشكل المعجلات وسيلة شائعة وذكية لكسب الوقت وزيادة السرعة لذلك تستحق ادراجها فى بنية الحاسبات الصلبة اذا ما كان المطلوب بناء حاسب سريع . ولكن من وجهة نظر القائمين على تطهير الحاسبات من اعطالها تعتبر هذه المعجلات نبائط جهنمية شيطانية . ولا يرجع ذلك لحجم هذه النبائط ولكن لنوعية المشاكل التى تخلقها واولها المشكلة القائلة التى قد تنتج عن التضارب بين هذه المعجلات .

ولكى ندرك نظام ذاكرة النسر دعنا نتخيل قمعا مخروطيا يوجد مقسم تخزين المعالج فى نهايته الضيقة لذلك سيكون مقسم تخزين نظام كاش عند مقطع اكثر اتساعا ثم لابد ان تشغل ذاكرة الحاسب الرئيسية كل المقاطع الاكبر اتساعا حتى تصل الى فم القمع . والذاكرة الرئيسية تحوى العديد من التعليمات والاوامر والمعطيات وكذلك نسخة صادقة من كل ماهو موجود فى نظام كاش وفى المعالج . أى أن كل ما وصل الى نظام كاش ثم الى المعالج لابد وانه قد مر بالذاكرة الرئيسية .

وتقذف المعجلات من آن الى آخر بمقاطع من المعلومات وتجلب اليها مقاطع اخرى جديدة وهى تقوم بعملها فى بناء الافتراضات

طبقا لقواعد ثابتة ومحكمة . لذلك سيكون ايضا على هذه المعجلات ان تقوم بعملية تخزين داخلى وتنظيم للمعلومات الخارجة بطريقة دقيقة بحيث تضمن ان معلوماتها متمشية مع ما يوجد فى الذاكرة الرئيسية . او بطريقة اخرى ، اذا كانت هناك اجزاء من الاوامر والتعليمات فى كل من نظام كاش والمعالج فان كلاهما يجب ان يحتفظ بنسخ متطابقة من هذه الاوامر علاوة على ان الذاكرة الرئيسية لابد وان تحوى نسخة صادقة منها .

ولكننا سنفترض انه حينما كان نظام كاش فى مرحلة تغيير لمحتويات مقاسم تخزينية حدث أى تدخل او عطب الكترونى بطريقة غير متوقعة . وسنفترض اكثر من ذلك وهو ان هذا الحدث الالكترونى قد تسبب فى ان يخطىء احد المعجلين فى عملية تنظيم معلوماته وتخزينها وان هذا الخطأ قد ادى على سبيل المثال الى أن المعالج سيحوى مقاطع من التعليمات او الاوامر يبدو كما لَو كانت تشبه ماهو موجود فى نظام كاش ولكنها فى الحقيقة تختلف عنها اختلافا هينا . مثل هذا الوضع يظهر ان الآلة قد جهزت لاقتراف خطأ او بمعنى آخر أنها تحوى فى داخلها قنبلة موقوته . اذ أن المعالج سيأمر بقية اجزاء الآلة بتنفيذ الامر الخاطىء فى اى لحظة وغالبا ما تكون المشكلة فى ان هذا التنفيذ يأتى عادة متأخرا . عندئذ ستفشل الآلة فى اثناء تنفيذ برنامج التشخيص وسيقوم العاملون على اكتشاف الاخطاء بتوصيل المحللات المنطقية والتقاط صور لهذا الفشل . ولكن قد لا يستطيعون رؤية شىء يؤدى الى هذا الفشل لان المشكلة الحقيقية وهى القنبلة الموقوتة قد وضعت داخل الحاسب منذ مدة زمنية سابقة . ويعتبر هذا الخطأ اسوأ انواع الاخطاء التى قابلها الفريق هذا الربيع .

فى الصباح الباكر من احد ايام منتصف شهر مايو ، أتى كبير مفتشى افراد البناء الصلب السيد هلبرجر الى قلعة ويستبورد ذات الحوائط الاجرية الحمراء ، وقد كان يوما ملبدا بالغيوم ويسوده الضباب وقد لاحظ عند وصوله الى المعمل ان اشعة الشمس الباهتة قد بدأت فى التسلل الى المعمل وعندئذ تذكر انه حينما بدأوا فى تطهير الآلة كان ياتى فى الظلام صباحا ويغادر فى الظلام مساء . وهلبرجر يمكنه ان يلاحظ تقدم النهار ولكنه لايمكنه تتبع ما يجرى فى العالم مثل الحروب الا بالكاد . فهو حينما يعود الى منزله بعد عمل شاق يجلس الى مقعده ذو الذراعين ويلتقط صحيفة ولكنه لا يستطيع حتى قراءتها ويظل يحملق فى صفحتها الاولى .

ويعمل معظم افراد الفريق مثل هذا العمل الشاق ولكنهم لم تفتهم روح المرح فقد اخبر احدهم زوجته ان الشركة قد أمنت عليهم ضد الطلاق بشىء اشبه بالتأمين ضد المرض . ويقول ان زوجته صدقت ذلك . ومن العبارات المرحة ايضا قول هلبرجر عن عملية التطهير من الاخطاء « اننا نغوص فى الخطأ الى ما تحت الارض » .

ولهلبرجر لحية مستوية سوداء وله افعال روتينية مثل طريقة مشيه فى الاروقة وشكل فمه حينما يبدأ فى الحديث وبصفة عامة يبدو من افعاله انه يجسد الاصرار تماما كما يفعل ويست ولكن بطريقة أقل حدة منه . ومظهر هلبرجر يعطيك الانطباع بأنه شخص تأتى اليه كل الاشياء بسهولة ويسر وستشعر بأنه لايستطيع ان يبدو غير مرتبا حتى ولو حاول ذلك . فهو لا يعلق فى جيب صدره قلما ولن تجده متسكعا بعد العمل حول الطابق الأرضى مشتركا فى نقاش أو لاعبا مباراة المغامرة . وهو يقول أنه لا يفكر فيما يفعله الناس

بالحاسبات اذ أن الحس التطبيقى عنده مفقود تقريبا ولكن هذا غير مهم . ويبتسم وهو يقول « نحن نقول ان هدفنا الاسمى هو بناء آلة وتشغيل اختبار عود متعدد البرمجة ولكنى اقول ان الناس الذين يشترون هذه الحاسبات يشغلون برامج أخرى عليها مثل مباراة المغامرة ومباراة رحلة النجم وأشياء اخرى لاعلاقة لها كثيرا بقدرات هذه الآلة » .

وقد التحق هلبرجر بالشركة منذ ثلاث سنوات ومنذ ذلك الوقت ارتقى من مستجد الى وظيفة هامة فقد اوكلت اليه المسئولية تحت رسالا فيما يتعلق بتفاصيل البنية الصلبة لقلب الحاسب وهو يعتبر الرجل الصحيح لهذه الوظيفة باجماع الآراء فهو الفرد الوحيد فى الفريق الذى يمكن ان يقال عنه ان له فهما كاملا للبنية الصلبة للحاسب الجديد .

وهلبرجر ورسالا صديقان حميمان ، بل ان رسالا يشعر احيانا بشعور اعجاب الاخ الاكبر نحو الاخ الاصغر فيما يتعلق بهلبرجر . ولكنه يقول عنه انه يشبه قطة شرسة وهو فى ذلك يشير الى بعض اخطائه والتى ليس لها اى علاقة بقدراته وانما ترجع الى حقيقة ان هلبرجر يتحرك احيانا بطريقة سريعة ويرتكب بعض الاخطاء الناتجة عن الاهمال .

ويثير اسلوب تعامل هلبرجر فى المعمل بعض المشاكل ولكن رسالا يتحمل عنه كثيرا . فمن المعروف عن هلبرجر انه شاب خشن داخل المعمل فى الطابق الارضى ويرجع ذلك جزئيا الى ساعات العمل الطويلة والانفعال الذى يقع تحته . ويقول هلبرجر عنه ذلك انه حينما يسمع عقله يطن تحت تأثير القهوة فانه سيكون على وشك الوصول الى اقصى درجات الفظاظة . ولكنه لايحمل احباطه

الى منزله كثيرا ولكن يقوم بتفريغ كل شىء فى العمل وحينما يكون غاضبا حقيقة فانه يحمل نفسه الى رسالا ويفرغ ما عنده لديه ذلك انه يعلم انه فى أمان معه . وهو لا يضيع وقته فى الانصات الى الناس الذين لا يكنون له شعورا طيبا . وهو ان كان يعمل على حل احدى المشاكل مع عديد من المهندسين واذا شعر ان عددهم اكثر مما يجب فانه بكل بساطة سيهمل ما يقوله احدهم وربما اثنان منهم مما قد يثيرهم ويدفع بهم الى الذهاب لمكان آخر . وهو ممن يطلق عليهم القول الدارج « الذين يقذفون الطوب » . وهو يعمل ببعض مبادىء رسالا فهو ان كان يريد اى شىء ممن هو فى مستواه ولكنه فى قسم آخر فانه يذهب مباشرة الى رئيسه ويعتقد ان هذه هى الطريقة المثلى للحصول على الاشياء وجدير بالذكر ان رسالا نفسه قد تعلم هذه المبادىء من ويست . ومن بين هذه المبادىء ايضا فيما يتعلق بالعمل يقول هلبرجر « قد لا يهم مدى صعوبة العمل ومدى مشقة انجازه بقدر اهمية الانتهاء من الشىء وجعله صالحا للعمل » .

وهلبرجر قد ينتابه القلق مثل رسالا احيانا حينما يتنبه أنه يلعب دور الشاب الخشن الفظ . ويقول انه غالبا ما يشعر بالاسف بعد ان يبدو فظا مع احد افراد فريقه أو بعضهم ولذلك غالبا ما يعود الى المعمل ويقول لهم « دعونا نرى فقد اكون قد اختلط على الامر قليلا » وهو بذلك يريد ان يقول « ايها الاولاد ، لقد كنت مخطئا » .

وهلبرجر متزوج ولكنه لم ينجب بعد ويقول ان لديه من المال ما يكفيه واكثر . وهو قد استلم بعض الاسهم من الشركة كحوافز . وفى مجال الحديث عن الروايات يقول اشياء غير واضحة مثل « ان

داتا جنرال تحول الناس الى راسماليين » ويحب هلبرجر الجو العام فى ويستبورد ، فهو يحب الجينز وهو زى ويست المعتاد وهذا يذكره كما يقول « بأننا لسنا فى آى · بى · ام · وهو يحب ايضا فى الشركة عدم وجود ساعات توقيت للعمل ولكن هذه الحرية لم تنشأ من حب الشركة لهم وغيرتها عليهم فهو يقول عنهم « انهم لا بريدونا ان نعلم كم عدد الساعات التى نعملها ، فهم ان فعلوا ذلك لابد وان يدفعوا لنا الكثير ولكنى مع ذلك أقول انى لا اعمل من أجل المال » ·

اشترك هلبرجر فى خلال العامين الماضيين فى مشروعات تميزت بالازمات وقد عمل على الحاسب م / ٦٠٠ مع رسالا ثم انتقل للعمل على النسر بدون راحة · وهو حينما انتهى من المشروع الاول كان لايرغب فى العمل فى مشروعات اخرى مرهقة مثله ولكنه يقول ايضا من انه واثق انه لايعنى ما يقول « فمثل هذه الاعمال فيها تحد كبير ولذا فهى جذابة جدا » · ويضيف هلبرجر وعلى وجهه ابتسامة ساخرة « ان فى مثل هذه المشروعات هيبة ومكانة وربما كنت افضل بعض الاشياء التى قد اقول انى لا احبها وقد يكون ذلك لانها مجهدة ولكنى لا اعلم حقيقة الاسباب التى تدفعنى لرفضها فى النهاية وعلى أى حال فان مثل هذه الوظائف فى هذه المشروعات غير شائعة ولاتجدها كثيرا فى أى وقت · وفى الشركات الاخرى لا يسنح لمن لهم نفس خبرتنا بمثل هذا العمل على ما اعتقد · وهذا بالطبع يفسر سبب حصول داتا جنرال على عمالة رخيصة » ويذكر هلبرجر ملحوظة تتعلق بأعمار العاملين فى تصميم قلب الحاسب فيقول انه لايوجد بينهم من تخطى الخامسة والثلاثين من عمره · وهذا يدفعه للتساؤل عما يفعلون بالمسنين من

المهندسين ، ولكنه على أى حال فى السادسة والعشرين من عمره وبينه وبين الخامسة والثلاثين نسع سنوات قبل ان بصعد على فراش الموت ولكنه مع ذلك بزداد فضولا حول ما بمكن ان يفعله مهندس الحاسبات فيما بعد . ولكننا إتفقنا على ان مثل هذه المشروعات يجب ان يقودها شباب ، شأنها فى ذلك شان الحرب .

كان أبوه مهندسا ، وكذلك كان ثلاثة من اخوته الاربعة . وقد ذهب الى كلاركسون وحصل منها على درجة الماجستير من جامعة الينوا التى تعتبر قدس هندسة الحاسبات وقد كانت فى الماضى احدى الجامعات القليلة فى العالم التى تسمح للطلبة باجراء بحوث على البنية الصلبة لحاسباتها . وهو قد عمل على آلة آى . بى . ام القديمة فى المدرسة الثانوية وحيث زاول هوايته التى استمرت معه منذ الطفولة وهى تفكيك الاشياء وتجميعها وهى هواية لازال يمارسها حتى فى عمره هذا . فعندما اشترى حديثا ساعة رقمية قام بفكها كما فعل بحاسبته التى يمكن برمجتها . ويقول عن ذلك « أنا احب تفكيك الاشياء ولكنى عادة اقوم بتجميعها مرة ثانية » .

قام هلبرجر بابتكار عدد كبير من اجزاء النسر . وقد تم ذلك بعد دراسة ومناقشات مع والاش من أجل تنفيذ نظام ادارة الذاكرة وقد كانت هذه المناقشات طويلة وغالبا يسمع لها صياح .. ويقول رسالا بكل فخر عن هلبرجر « انه لاعب ماهر مع والاش » ، وهو يقصد بأنه لايستطيع ان يتماسك طويلا فى مناقشة مع والاش كما فعل هلبرجر . وقد قام هلبرجر ايضا بتصميم معظم اجزاء مُعالج الاوامر فى النسر وهو يندم على أن ذلك لم يحدث منذ عامين لأنه ان كان قد عمل فيه فى ذلك الوقت فان تصميم البنية الصلبة فى النسر كان لابد وان يعتبر طفرة فى فن تصميم الحاسبات وليس

مجرد مثال له . ومع ذلك يشعر هلبرجر بأنه وزملاؤه قد استخدموا بعض مداخل غير مسبوقة ولم يتطرق اليها أحد من قبل . ويقول فى هذا الصدد « فى الواقع ، هناك افكار عامة ، أما فيما يتعلق بالمعالج فاقول وبكل تواضع اننى قد استخدمت مواصفات غامضة مشوشة ثم قمت بايضاحها » . وحقيقة الامر انه جعل المعالج يعمل باسرع من المواصفات التى امكن تصورها . اما فيما يتعلق بقضية عمل المعالج بطريقة صحيحة من عدمه ، فان ذلك لايثير قلقه . وهو ينظر الى الآلة كأنها لغز كلمات متقاطعة وان عليه وبقية المصممين ان يقوموا بتوضيحه ثم حله . وهو يقول ان الامور تسير الى الاحسن وانه يمكنه اقتفاء اثر اى مشكلة بطريقة جيدة .

هبط هلبرجر الى الطابق الارضى بكل رشاقة فى صباح أحد أيام الربيع ولكنك تلاحظ عليه مسحة من الأسى . وقد كان الطابق الارضى لايزال خاليا من الناس حتى هذه الساعة . وكما توقع لم يجد فى المعمل حينما دلف اليه سوى جيم فيريز جالسا امام جولم .

ففى الليلة الماضية وبناء على تعليمات هلبرجر تم تشغيل البرنامج التشخيصى الخسوف ــ ٢١ على كل من كوكا وجولم وقد تركا فى حالة عمل طوال الليل . اما سبب ذلك فيرجع الى عدة اسابيع ، فحينما كان العاملون على ازالة الاعطال يقومون بتشغيل هذا البرنامج لاحظوا ان هناك تقطع فى اداء الآلة . وهم فى ذلك الوقت لم يفحصوا عن قرب سبب هذا العطل وانما عزوه الى خلخلة بعض الوصلات او الى تشوش طارىء ثم قاموا باستكمال بقية البرامج التشخيصية . اما الآن وبرغم أن الآلات قد تغلبت بنجاح على جميع البرامج التشخيصية فى مجموعة الخسوف فقد اتى

الوقت للعودة الى برنامج الخسوف ـ ٢١ لحسم هذه المشكلة ولتبين ان كان العطل قد نشأ حقيقة من تشوش او من خلخلة فى بعض الوصلات .

تعتبر احدى مميزات البرامج التشخيصية حفولها بالتكرار . وبحتوى كل برنامج على بعض الاختبارات ويحتوى كل اختبار على عدد من الاختبارات الجزئية ويحتوى كل اختبار جزئى على العديد من الاوامر والتعليمات مثل اوامر الاضافة والطرح والقفز والدوران والتخطى فوق التساوى وهكذا . ويقوم البرنامج باختبار اداء الآلة لكل من هذه الاختبارات الجزئية عددا كبيرا من المرات وفى كل مرة بمعطيات مختلفة . ثم بأمر الالة بعد ذلك بالانتقال الى الاختبار الجزئى التالى . وحسنما بنتهى تشغيل كل الاختبارات الجزئية يأمر البرنامج التشخبصى الآلة بأن تعود وتكرر العملية كلها مرة أخرى ، أى أن نعود وتكرر البرنامج كله بكل تكراراته . ويتم تكرار البرنامج عددا كبيرا من المرات تصل الى المئات قبل ان يقال ان الالة فد اجتازت هذا البرنامج .

اذا ما حدث ان فشلت الالة فى تنفيذ أحد أوامر هذا البرنامج خلال هذه التمرينات ، فان البرنامج ذاته يوجهها للاعتراف بهذا الفشل فى صورة اشارة خطأ نرسلها الى نهاية الحاسب على الآلة الطابعة ثم يسمح لها بعد هذا الاعتراف بأن تستمر فى التمرين . وذلك بسمح للعاملين على ازالة الاعطال ان يتابعوا ماحدث فى اثناء تشغيل الالة طوال الليل واكتشاف حدوث عطل من عدمه . ويتم ذلك عادة عن طريق طلب عدد مرات السماح التى سمح فيها البرنامج للآلة بأستكمال التمرين رغم حدوث عطل . وتأتى الأجابة عادة بعد مرات السماح مشفوعة أيضا بعدد مرات العطل ..

حينما وصل هلبرجر الى المعمل كان فيريز قد طلب الى الالة

ان تبين له هذه المعلومات السابقة وقد اخبر هلبرجر ان البرنامج التشخيصى قد أعطى لجولم ٩٢١ سماحا على تمرينات الخسوف ـ ٢١ وذلك فى مقابل ٣٠ عطلا وهو ما يعد عددا صغيرا . ويعنى ذلك ان الآلة تفشل مرة واحدة فقط كل مدة طويلة ولكن ذلك كان بالنسبة لهلبرجر وفيريز من الاخبار السيئة ، لانه سيكون من الصعب تحديد موضع العطل الذى يحدث مرة واحدة كل فترة كبيرة . وقد بدأوا عملهم بافتراض ان شيئا على وشك الكسر او الانفصال اذ ربما تكون القضية كلها فيما سبق ان قدروه ، تشوش أو تخلخل فى احدى الوصلات ولكنهم وجدوا أن نتائج تتبع الاعطال وهذا الافتراض لايتفقان وخاصة حينما وجدوا ان الحاسب كوكا قد اعطى أيضا ٩٢١ سماحا مقابل ٣٠ عطلا أى كما حدث تماما مع جولم . وعلى هذا الاساس وجدوا انه من الغريب ان يعطى التشوش او تخلخل الوصلات نتائج لها نموذج واضح .

برغم ذلك ، فان فيريز لايزال يرغب فى ان يرجع اسباب هذه الاعطال الى حدوث تشوش وهو يفكر ان « اما ان يكون ذلك تشوشا له تناسق ملحوظ واما ان نقع فى مشكلة خطأ فى منطق الالة . اما هلبرجر ، فيفضل ان يكون التشوش هو المتهم فى هذه القضية ، وهو لا يخفى عدم ارتياحه من مثل هذا العطل بل انه يفكر فى انهم ربما وجدوا بعض النظريات الخاصة بمثل هذا التشوش . وهو فى كل ذلك يرغب فى تهوين الامر ولكنه فى النهاية قال « حسنا لقد حان الوقت لأن نضبط هذا العطل » .

حينما بدأ العمل ساد الصمت طويلا بين الرجلين . ويوجد بين هلبرجر وفيريز نوع من التفاهم الفنى يتجاوز قدرة التخاطب ، وهى صفة تجدها فى معظم بنائى الكيان الصلب . وهو نوع من

الشعور ايضا يتوفر لدى لاعبى الشطرنج حيث تنشأ بينهم خاصية قراءة الذهن . ولكن ذلك يعطى للافراد العاملين فى الكيان الصلب صفة الانعزالية حيث يعلنون صراحة رغبتهم فى إلعمل بانفسهم . ولكن فيريز وهلبرجر يجد أن العمل المشترك بينهما يعطى نتائج طيبة . ويرى فيريز ان هلبرجر « سريع جدا » وذلك برجع الى معرفته العالية بتصميم النسر ، ولكن هلبرجر عادة ما يحشر فيريز بالتفاصيل المطلوبة . اما هلبرجر من جانبه ، فيعتقد ان فيريز قد اعطاه انطباعا طيباً حتى أنه يدعوه « أحد النجوم » .

وقد خولت الى فيريز مسئولية المعالج وقد صمم جزءا كبيرا منه بمساعدة هلبرجر . وحينما بدأت عملية تطهير الآلة التقط فيريز بسرعة الطريقة الفنية ثم وجد اسلوبه الخاص داخل المعمل . ويشعر هلبرجر ايضا ان فيريز يمكنه ان يجد طريقه ببراعة عندما يتوغل فى اعماق النسر .

وأفراد الكيان الصلب لايترددون فى نقد ما يعتقدون انه اصبح خاطئا فنيا ، فلا يوجد احد يهتم بذلك . وفيريز ايضا يبدو فظا داخل المعمل ، وهو شاب طويل ، ضخم الجثة يحملق فيك عادة بشدة . ويمكنك ان تلاحظ ذلك حينما تتحدث اليه ، انه يحملق فيك بشدة ولكنه ينصت اليك حقيقة وهذا يصيب بعض الناس بالعصبية . ولكن ثقة مديرية التى تغفر له كل شىء تعود اساسا الى شعورهم بانه يعمل كثيرا لذلك يعلقون اى اسباب على اجهاد العمل

يملك فيريز فى منزله نظاما حاسبا خاصا صغيرا وأحيانا ما يشغل نفسه به حينما يعود الى بيته بعد يوم طويل فى المعمل . وبرغم ان مثل هذا العمل خرج من دائرة احلام العاملين القدامى فى الحاسبات فان ذلك يرجع الى ان بعض المستجدين لاتزال لهم

هواياتهم . واذا كان بعض المحنكين فى الفريق قد وجدوا أثناء دراستهم ان الحاسبات فى ذلك الوقت نادرة ومكلفة فان فيريز حينما ذهب الى المدرسة كان ذلك فى الوقت الذى يمكن لأى فرد معه بعض المال وشىء من الخبرة ان يحوز نظاما حاسبا شخصيا . ويقول فيريز فى هذا الصدد ان ما يفعله فى المنزل يختلف عما يفعله فى المعمل ولكنه فى النهاية ينمى موهبة الخلق عنده . ففى العمل يهتم بالبنية الصلبة للحاسب اما فى المنزل فيركز جهوده على الكيان الوسيط الخاص بحاسبه الذاتى .

ليس لفيريز اى شكوى حول العمل بل على العكس فهو يتذمر من أن مديريه فى الفترة الاخيرة قد وضعوا مخططا للعمل فى المعمل بطريقة تمنعه من العمل على جولم فى الوقت الذى يشاءه . وهو يسمى الحاسبات « اللعبة العظمى » . ويقول عن نفسه أنه « سمكرى » حاسبات ، فهو يحب بناء الاشياء ففى السنة الأخيرة فى معهد جورجيا الفنى اهتم ببناء الساعات الرقمية ويقول عن تلك الفترة « لقد بنيت اربع او خمس ساعات ثم انتقلت الى بناية نهايات الحاسب وحينما انتهيت من بناء احداها قررت ان املك حاسبا لربطة بها وبذلك اقتنيت هذا الحاسب الصغير ثم ادركت انه لايساوى كثيرا بدون نظام تشغيل فكتب نظام تشغيل صغير لهذا الحاسب » .

وكما يحدث عادة فقد كره فيريز أول حاسب تعامل معه . وقد كان عبارة عن آلة ضخمة يتقاسم العمل عليها أناس كثيرون وقد كان ينظر اليها على انها نظام حاسب بيروقراطى بارد ، جاف المعاملة . ثم استخدم بعد ذلك أحد الحاسبات المصغرة لشركة هولت باكار وهى آلة كان يمكنه التعامل معها مباشرة مما أشعره نحوها

بشىء من الصداقة . قام هلبرجر وفيريز بتوصيل نهايات اثنين من الحاسبات المنطقية الى اجزاء مختلفة من جولم ثم قاموا بضبط هذه المحللات بحيث يمكنهم التقاط صور عندما تفشل الآلة ثم اعادوا تشغيل البرنامج بعد ارجاعه فترة زمنية صغيرة قبل نقطة آخر عطل ولكن العطل لم يظهر من جديد وقد كان ذلك بمثابة مفتاح لحل اللغز ، فقد اقترحا بأنهم امام مشكلة فى نظام كاش . ففى الحاسبات ذات المعجلات يعتبر التاريخ على قدر كبير من الإهمية . ويقصد بالتاريخ هنا هو تسجيل العمليات التى سبق وادرجت فى الحاسب لانه غالبا ما يحدث نوع من الاشتراك والاتحاد بين بعض العمليات السابقة بمكن أن يؤدى الى حدوث عطل فيما بعد عند أية لحظة . ولذلك بدأ هلبرجر وفيريز فى تشغيل البرنامج التشخيصى من جدبد ومن بدايته ثم ذهبوا الى الكافيتريا للحصول على القهوة . وحينما عادوا بعد حوالى ١٥ دقيقة وما أن استقروا فوق مقاعدهم فى مواجهة جولم حتى لاحظوا ومضات سريعة على شاشات المحللات اذ ان الآلة قد فشلت . ولكنهم استطاعوا الحصول على لقطات عندئذ بدأوا فى دراسة صور لقطات الاشارات .

حاول هلبرجر وفيريز ان يقومان بتحديد ما يفعله جولم عندما يفشل . وقد اعطتهم الصور والقائمة المطبوعة لخطوات البرنامج التشخيصى الاجابة على ذلك .

بدأ الاثنان فى تقصى ما يحدث بتحديد العملية التى يحدث عندها العطل وهى امر تشغيلى بنتهى بعودة الحاسب الى مكان معين . وقد كان البرنامج التشخيصى يخبر الآلة فى هذه المرحلة بأن تقوم بدورة قصيرة خارج التتابع او الطريق الرئيسى للبرنامج

وعند ذلك يحدث العطل . فمن المفروص أن جولم سوف يقوم بالقفز بعيدا من سلسلة الاوامر النى بقوم بتنفيذها ويذهب الى مكان اخر للحصول على امر جديد . ومن المفروض ان هذا الامر الجديدسينتهى بالآلة الى العودة مباشرة الى المكان الذى كانت فيه قبل ان تقوم بهذه القفزة . وتعد هذه السلسلة الصغيرة من العمليات التى بقوم البرنامج التشخيصى بتدريب الحاسب عليها ، محرد اختبار او حاجز صغير فى منتصف أحد الاختبارات الجزئية . ثم اعطت الدراسة المتأنية أن الالة لاتقفز فى الواقع الى موضع الامر الصحيح ولكنها تعود فيما بعد الى مكانها الصحيح ولكنها حينما تذهب فانها تنفذ امرا خاطئا . وهذا يؤدى كما يقولون الى نوربط نظام الذاكرة وبالاخص المعالج ونظام كاش .

عندئذ ، قال هلبرجر « هل يعنى ذلك أن هذا العطل يصيب مقسم معالج كاش ؟ » . وبقصد بمقسم معالج كاش او معالج كاش هو مقسم التخزين الصغير الخاص بمعالج الاوامر والتعليمات . لذلك كانت الخطوة التالية هى تحديد ما اذا كان الامر الذى بفترض ان تعود اليه الآلة بعد قفزتها لتنفيذه موجود فى مقسم كاش فى المعالج من عدمه . فالمعالج بقوم بتخزين الاوامر والتعليمات التى نفدت حديثا لذلك فان كان البرنامج قد طلب هذا الامر منذ وقت قليل مضى فيحتمل ان يكون موجودا عند وقت العطل فى مقسم كاش . عندئذ قاموا بفحص عددا اكبر من الصور والتى منها خمنوا ان المعالج يوقع بمقسم كاش الخاص به فى الخطأ . وقد اكتشفوا ان الامر الخاطىء مخزن عنده تحت عنوان الامر الصحيح .

وقد كانت المناقشة التى دارت بينهما والتى ادت الى هذه النتيجة تتميز بالخصوصيـة الشديدة حتى ان امهر مهندسى

الحاسبات لن يكون قادرا على تتبعها ، وانما قد يحتاج الامر الى بعض الترجمة وكذلك الحال بالنسبة لى . ولتصور ما يحدث ، سنتخيل ان نظام ذاكره جولم منظم بما يشبه مدينة لكل منزل فيها صندوق بريد . ففى داخل الحاسب عدد كبير من صناديق البريد ، كل منها له عنوان خاص به وحيد وفريد . ويوجد فى داخل الذاكرة الرئيسية الآلاف من هذه الصناديق . كما يوجد ايضا نسخ صادقة من بعض صناديق البريد فى الذاكرة الرئيسية لها العنوان نفسه والمحتويات نفسها ولكنها تتبع نظام كاش . كما يوجد ايضا عدد اقل من الصناديق داخل مقسم كاش فى المعالج . وقبل حدوث العطل ، يوجه البرنامج التشخيصى جولم للقفز الى صندوق بريد معين بعنوان معين وعلى الآلة ان تجد داخل هذا الصندوق الامر الذى سيخبر جولم بالذهاب الى صندوق اخر له عنوان آخر . وسيقوم المعالج بالنظر خلال مقسم كاش الخاص به وسيجد بالطبع ان لديه صندوق بريد عليه العنوان الموجود فى داخل صندوق البريد هو أمر خاطىء أى أن ما يحدث فى الواقع هو رسالة خاطئة فى صورة امر يسبب اعتراف جولم بالفشل ثم يعود للعمل من جديد ، كما لو كان جولم موزع بريد قد اصابه كابوس وأفاق منه ثم بدأ العمل من جديد وهكذا الى ان يحدث كابوس آخر .

تقطع مثل هذه المشاكل الوقت فى المعمل بطريقة لا يكاد المرء يشعر بها فحينما افاق هلبرجر وفيربز من العمل على هذه المحللات كانت الساعة قد تخطت الثانية بعد الظهر . وبعد ذلك بلحظات دخل جيم جرير ووضع خوذة دراجته النارية جانبا وسحب مقعده وبدأ يمطرهم بالاسئلة .

فى مجال الحديث عن جوير منذ زمن مضى اظهر رسالا بلاغة خطبته الحماسية وهو يتحدث عنه ويصوره بالالفاظ حينما قال « ان جوير لحرون وبه خلل سلوكى مسل ، فأنت اذا سألته على مشكلة ، أية مشكلة فانه يغوص الى ادق مستوى فى التفاصيل حتى يشعرك بالملل » . ثم تنفس رسالا وتابع حديثه وفى حين أن جوير يعمل كميكانيكى يفضل ضبط الاشياء نجد ان هلبرجر يمكن ان يلتقط فكرة ما من مصطلح معين ثم يبدأ فى تنفيذها وهذا يشعره برعشة الفخر حينما يجعل هذه الفكرة تعمل . ولكن جرير يشبه الحرفى الماهر . فهو يقوم ببناء الشىء ثم يقوم بتنقيحه وهو يصل الى قمة متعته فى العمل حينما يظهر هذا الشىء من آخر شائبة فيه . ويمكننى أن اتفاهم مع جوير اكثر من أى شخص آخر فى الفريق ولا اعتقد انه يظن نفسه نابغة فى الحاسبات ولكن مجرد مهندس جيد .

ولجوير لحية بنية تحيط بوجهه كاطار بيضاوى . وهو شخص ضحوك يمكن أن ينطلق فى الضحك وان ينسى نفسه ولضحكته طبقة عالية ، وهى سريعة من النوع الذى يجعل الضاحك يغلق عينيه ويهز رأسه طربا . وهو غالبا ما يترك قميصه مفتوحا حتى تبدو منه عظام صدره وهو أعزب ويحب رياضة تسلق الجبال . وهو لابد ان يكون احد اللذين كان يفكر فيهم ويست حين قال أن هندسة الحاسبات هى صنف من العلوم تروق لهؤلاء الناس الذين يحبون تسلق الجبال .

وقد نشأ جوير فى ضاحية من ضواحى بوسطن وهى ليست ضاحية غنية ولا من تلك الضواحى الصعبة وانما هى مكان تعتبر فيه القدرات البدنية الرياضية فضيلة تفوق اى فضيلة اخرى . ففى

مدرسته الثانوية كان الاولاد بقسمون الى رياضيين ومعدمين رياضيا . وقد كان يصنف مع النوع الاخير ربما لحصوله على درجات أكاديمية عالية وجزئيا لانه كان يصاب بأزمات الربو . وقد كان يصاب بأزمات الربو . وقد كان يلاقى مشقة كبيرة فى عدو ميلا واحدا ولكنه يقول « اننى تعودت أن افاجىء الناس فى صالة التمرينات الرياضية » .

وكان والد جوير أيضا مهندسا ، وكانت السمكرة هوايته منذ اظافره ويقول عن ذلك « لقد كنت افكك الساعات واشياء اخرى عديدة فقد أحببت تفكيك الاشياء وتجميعها لمجرد رغبتى فى معرفة ما تحتويه وكيف تعمل » . ثم التحق بمعهد ماسا شوست التكنولوجى وفيه صمم ان يتعلم شيئا ويستمتع بوقته ويقول أنه قد حقق كلاهما . فقد حصل على أعلى التقديرات فى معظم المواد بالمعهد ثم ذهب الى نورثويسترن لمدة عام لزيادة التأهيل .

تعرف جوير على الحاسبات فى مدرسته الثانوية اذ كان بها الة اى . بى . ام قديمة . وحينما التحق بالكلية كان يزمع دراسة الفيزياء ولكنه وجدها مملة ففضل عليها الهندسة . فهو يحب الاشياء المادية الملموسة والتعامل معها باليد وخاصة الاشياء الالكترونية . وقد عمل فى صيف احدى السنوات مع مقاول فى بوسطن وهو يقول انه لايمكن تقديرا كبيرا لمثل هذا العمل ولكنه حصل على مبلغ لابأس به علاوة على أن الوظيفة قد اعطته فرصة العمل على شىء لم يعمل عليه من قبل ويتعلق بآخر ما وصلت اليه الالكترونيات . وقد استمتع بهذا الشىء ولكنه اهمل الثمار النهائية لهذا المشروع كما أهمل سرية هذا المشروع الخاص بالدفاع ولذلك لم يسمح له فيما بعد النظر الى هذا الشىء الذى شارك فى صنعه .

التحق جوبر بشركة داتا جنرال منذ ثلاث سنوات وهو يحب التنافس فى انجاز المشروعات . وبرغم ذلك فهو لايعنيه كثيرا أن يأتى رئيس العمل ويصافحه مستحسنا . وهو لا يفكر كثيرا فى المال . وهو يبدو من أسعد أفراد الفريق فى عمله . وله من الاتزان ورباطة الجأش ما جعل زملاؤه يقولون « اذا تحدثنا عن جيم فيجب أن تذكر أنك لاتستطيع ان تثير غضبه » وقد اصبح جوير من المفضلين عند كل من ويست ورسالا وخاصة نظرا لسلوكه فى اثناء عملية اكتشاف الاعطال وازالتها . ويقول ويست « لقد بدأ فى التدخل فى كل لوحة من لوحات الآخرين وحينما لاحظت ذلك كان قد انتشر بطريقة سريعة تدعو للدهشة » . وهذا حقيقى ، ففى ذلك الوقت يبدو أن جوير غير مهتم باللوحة التى ساعد فى تصميمها وهى وحدة التحكم فى الدخل والخرج فى حين تحول اهتمامه الى لوحات اخرى وخاصة لوحة المعالج ربما جزئيا لعلمه بأن هذا الشىء هو المطلوب ضبطه الان وهو له من الاهمية ما تفوق اهمية ضبط لوحته الخاصة ، وربما لان جوير قد عمل لسنوات عديدة فى فريق الخسوف ويشعر بان عدم نجاحهم قد يؤدى الى ان الشركة ستقبلهم قبلة الوداع لذلك عليه ان يشارك فى حل القضايا الهامة المتعلقة بالمشروع . وهو يفضل أيضا العمل على المعالج لانه فى الحقيقة لا يعلم كيف يعمل لهذا فهو يجد فى ذلك شيئا من التحدى .

قضى جوير ليالى كاملة طويلة وحيدا فى المعمل يدرس بعناية مخططات وقطع البرنامج الوسيط فى محاولة لسبرغور المعالج . ويعمل جوير فى وردية الليل وهو يجد فى ذلك الوقت ان العمل مسل حيث ان ساعات الليل من الاوقات التى يفضلها كثير من

مهندسى الحاسبات وخاصة مبرمجى منتصف الليل - ويتذكر جون بلو أنه وجد جوير يعمل فى المعمل فى الرابعة والنصف صباحا محاطا بعديد من المحللات المنطقية قام بتوصيلها على جولم . وقد كان بلو عائدا الى بيته فى هذه الساعة بعد ليلة عمل كاملة فوق المعالج وبرغم ذلك وجد جوير لايزال متماسكا . ويقول جوير عن هذا الحديث انه فى الساعة العاشرة والنصف من هذا المساء قد اشتم شيئا ما فى جولم ولم يمكنه ان يترك المعمل قبل ان يعرف حقيقة الامر . ويقول انه لايعرف كيف يحل المشاكل التى يجدها ولكنه لايترك الآلة حتى يحصل على صورة كاملة عنها . وعادة ما يغادر جوير العمل فى الثالثة صباحا وبعد عدة ساعات يأتى فيريز وأول شىء يفعله هو قراءة دفتر الملاحظات ودراسة الصور التى التقطها جوير بالمحللات . وللغرابة ، يحدث دائما بعد أن يطلع فيريز على ملاحظات وصور جوير ، أن يعرف فيريز ماهو الخطأ وكيف يضبطه لذا فهما يكونان فريق تطهير رائع ولكن حينما لايعملان معا فى وقت واحد .

أتى رسالا ذات مرة الى المعمل وكان فيريز وجوير ، أو كما يحب أن يدعوهما الجيمان ، يجلسان وجها لوجه امام جولم ويشتركان فى جدال حول نقطة فنية دقيقة . وفى هذه اللحظة كان جوير يشرح لزميله نظريته الخاصة مشكلا بيديه وعاء فى الهواء ثم قام بحزم عبوات خيالية ثم قام بأداء حركات كما لو كان ينظف نوافذ غير مرئية . وجلس امامه فيريز ويمكنك ان تلاحظ عضلات فكه وهى تنقبض وتنبسط باستمرار . وحينما انتهى جوير من حديثه بدأ فيريز فى الرد عليه بحججه بصوت ناعم مخبرا اياه بأن نظريته منافيه تماما للعقل والمنطق . وحينما قاطعه جوير اقفل فيريز فمه . وقد بدا واضحا ان مزاجهما لايتفق عادة وربما

يرجع ذلك الى وجود اشياء كثيرة مشتركة بينهما . يقول فيريز « جوير وأنا عنيدان وغالبا ما نكون غير قادرين على تتبع الافكار التى وضعت فى التصميم اذا لم تكن من عندياتنا» وقد قال فيريز ايضا « لا استطيع العمل مع جيم فى تطهير الآلة فى الوقت نفسه لانه يسأل كثيرا حتى اننى لا استطيع ان اجيبه » .

قام فيريز بتصميم جزء من المعالج يشمل مقسم كاش وقد جعل جوير من هذا الجزء الاخير من بنية الحاسب الصلبة المتهم الاول عند ظهور أى شائبة أو عطل . وقد قال فيريز فيما بعد « قد مر علينا وقت ينتزع فيه جوير مقسم كاش اذا ما ظهر هناك اى خطأ حتى اننى اظن انه اذا نقص ورق الطباعة فى جولم فانه سيخرج مقسم كاش منه : ولذلك لم احمل تقديرا كبيرا لجيم لاقحامه مقسم كاش فى كل وقت » .

واخراج مقسم كاش يعنى تماما عن الآلة كلها . فاذا حدث وفشلت الآلة فى مقسم كاش ثم عملت فيما بعد عندما انتزع منها ، فيعنى ذلك ان مقسم كاش هو المسئول عن العطل وهى النظرية التى كان يتبعها جوير فى كل وقت ولكنها غالبا ما تكون غير صحيحة اذ ان انتزاع مقسم كاش يجعل النسر متسامحا جدا فى أخطاء كثيرة يمكن أن تحدث فى أجزاء أخرى من البنية الصلبة وفى البرنامج الوسيط . ويقول فيريز « قد مر علينا وقت كان كل واحد يقول بخطأ المعالج وقد أثقل ذلك كاهلى ولكن بمرور الوقت ثبت ان المشكلة تقع بعيدا عنه » . وفى الحقيقة فان عدد الاخطاء المتعلقة بالمعالج ومقسمة المسمى بمقسم كاش يعد صغيرا بالمقارنة بعدد الاخطاء الشيطانية التى حدثت فى اجزاء اخرى ولكن ذلك يقلق فيريز . فلا احد يهتم بأن المعالج على درجة كبيرة من

التعقيد تفوق أى قطعة اخرى فى البنية الصلبة ولا احد يهتم ايضا بأن فيريز حينما ساعد فى تصميم هذا الجزء كان مبتدئا حقيقة . ويشعر فيريز مثل كل افراد الفريق بما يسميه هلبرجر « الضغط الملازم » وهذا الضغط يجعل لكل منهم الاصرار والتصميم على ان لا يكون أول من ينهار . فى مثل هذه الظروف يصبح فيريز أشد ضيقا حينما يلام المعالج فى كل مرة يحدث فيها خطأ . فقد ساعد فيريز فى تصميم هذه القطعة من الحاسب وهى كما يقول تشكل جزءا منه شخصيا ويكره أن تختطف منه كل مرة بدون وجه حق .

وبرغم كل شيء ، ونظرا للتشابه بين جوير وفيريز فان كلا منهما يكن للآخر تقديرا عاما بل ان احدهما قد يفاخر ويباهى بمهارة الآخر فى غيابه . ويمكنهما فى الواقع أن يعملا معا فى فترات حرجة قصيرة كما يحدث الآن حينما أتى جوير ووجد فيريز وهلبرجر يعملان على جولم . فقد كان ذلك الوقت هو موعد وصول الوردية الثانية ويعتبر وقتا انتقاليا تكون فيه الوردية الاولى لاتزال ساخنة العمل بل انها قد تترك العمل على مضض فى حين أتت الوردية الثانية متحمسة . وكان على الوردتين أن يختلطان فى هذه الفترة الانتقالية ليتسلسل العمل . يحدث الآن بين هلبرجر وفيريز من ناحية وجوير من ناحية اخرى . فقد أخبراه أنه فى لحظة العطل يحتوى مقسم كاش الخاص بالمعالج على امر خاطيء تحت عنوان صحيح وانهما يعتقدان ان هناك متهمين قد يكون احدهما المتسبب فى العطل وهما المعالج ونظام كاش . وما ان وصلا الى هذه النتيجة حتى انفجر ثلاثتهم فى الضحك ثم قرروا ان يقوموا باستجواب نظام كاش أولا .

فى مرحلة مبكرة من عملية التطهير كتب أحد افراد الفريق فى

دفتر التعليمات ملحوظة تقول « ان نظام كاش يعمل بطريقة صحيحة » ومنذ ذلك الوقت وحينما يظهر عطل يشكك فى نظام كاش فان مايك زجلر مصمم هذا النظام يحاج بهذه العبارة السابقة .

ويقول هلبرجر الذى حدث وقال ذات مرة العبارة السابقة « قد يكون نظام كاش صحيحا ولكننا يجب ان نعلم الى اى مدى تصل درجة صحته او بعبارة اخرى علينا ان نتأكد اكثر من صحته » ..

وقد تكون عبارة هلبرجر السابقة تبريرا لانقضاضهم على نظام كاش ولكنها بدافع لاشعورى من محاولة اثبات ان المشكلة تقع فى لوحات قد صممها الآخرون . وبرغم ان جوير لم يصمم نظام كاش ولا المعالج ولكنه ايضا كان متحفزا للعمل على نظام كاش ويأمل ايضا ان تكون المشكلة فيه . وربما كان ذلك لمعرفته ان فيريز يكره ان يكون العطل عنده ولاول مرة لم يقترح جوير ان يخرج مقسم كاش وانما باتفاق عام بينهم بدأوا فى توصيل المحللات الى نظام كاش . وقد نظروا فى بعض الصور التى التقطوها ولكنها لم تنيرهم كثيرا . وحل عليهم التعب بعد ما يقرب من عشر ساعات من العمل فى المعمل . عندئذ رحل هلبرجر وفيريز تاركين جوير وحيدا ليقضى الليل مع جولم .

فى ساعة متأخرة من الليل ، كان جوير محاطا بالمحللات المنطقية منعما النظر فى شاشاتها وفجأة وضع يده على فمه واستدار وانطلق يقلب فى احد المجلدات الضخمة الموجودة على المنضدة وصاح « انها لالتماعه » .

يحوى البرنامج التشخيصى ، الخسوف ـ ٢١ ، معطيات وأوامر ترسل الى صناديق بريد محددة فى نظام ذاكرة الحاسب . ويقوم البرنامج من وقت الى آخر بتغيير فى اللعبة . حيث يقوم احيانا

بتغيير محتويات صندوق بريد وذلك بنقل أمر أو معطية او كليهما من احد الصناديق الى صندوق آخر . وقد كان جوير يقوم بدراسة العناوين حينما تعطلت الآلة وقد كان من المفروض ان يكون الامر المستهدف فى هذه اللحظة وهو الامر الذى يفترض ان الآلة ستنفذه موجودا تحت العنوان ٢١٧٦٦. وفى مرحلة متقدمة عن هذا الوقت قام جولم بتنفيذ سلسلة العمليات نفسها بطريقة صحيحة حينما كان الامر المستهدف موضوعا فى صندوق البريد رقم ٢١٧٦٥. والتماعة جوير تأتى من هذه المقارنة ولذلك أخذ دفتر المعمل وسجل فيه افتراضا يمكن ترجمته كالآتى :

لقد وضع البرنامج التشخيصى الامر المستهدف فى أول البرنامج تحت عنوان ٢١٧٦٥ ثم حرك هذا الامر فيما بعد الى العنوان ٢١٧٦٦ ولكن المعالج لم يصله هذا التغيير ولو أن نظام كاش قد علم به . وبعد أن انتقل الامر المستهدف من الصندوق ٢١٧٦٥ الى الصندوق ٢١٧٦٦ وجه البرنامج جولم الى تنفيذ الامر ٢١٧٦٦ . وقد تلقى المعالج هذا الامر ونظر فى مقسم كاش الخاص به ، وقال فى نفسه «ما هذا الذى يحدث» وماذا عن الصندوق ٢١٧٦٦ ؟ لقد حصلت على هذا العنوان ولكنى أعلم أنه لايوجد أى أمر فيه ولكن دعنا نعمل » . أما فى مقسم كاش للمعالج ، فقد كان الامر المستهدف لايزال فى الصندوق ٢١٧٦٥ أما الصندوق ٢١٧٦٦ فهو يحوى رسالة خاطئة . وباختصار يحوى مقسم كاش الخاص بالمعالج معلومة ذاكرة قديمة . ولكن لماذا لم يقم بتحديث هذه المعلومة مع بقية أجزاء الذاكرة الاخرى ؟ ربما كان المسئول عن ذلك هو نظام كاش نفسه . فيفترض أن هذا النظام يعرف بدقة ما يوجد فى مقسم كاش الخاص بالمعالج . فاذا ما تحركت أية معلومة أو أمر الى عنوان

جديد فيجب على نظام كاش أن يخبر المعالج بضرورة قذف المعلومة أو الامر القديم الموجود فى صندوق البريد واستبداله بالامر الجديد وهو الأمر المستهدف . ويفترض أنه فى لحظة سابقة من البرنامج فقد نظام كاش تتبعه لما فى مقسم كاش الخاص بالمعالج وقد نسى أن المعالج الذى يحوى الامر المستهدف لم يخبر المعالج بأن يتخلص من الأمر القديم .

ويبدو ان جوير يفضل هذا الافتراض فقد سجله بحماس متزايد . ووصفه فيما بعد وهو يتحدث بسرعة ويلوح بيديه . وقد توقف عن وصف هذا الافتراض وشرحه وضع يديه على المنضدة وقال « لقد كان نظام كاش بالطبع مخطط تماما » .

كان منتصف الليل قد مر حينما توصل جوير الى ذلك وقد تحول لمحاولة اقتداء عشوائى باستخدام أحد المحللات المرتبط بخط يحمل اشارات من والى نظام الذاكرة وقد قام بتوسيع دائرة الاقتداء العشوائى بعد اعادة البرنامج التشخيصى أكثر فأكثر ملتقطا صورا للعناوين . وقد وجد أنه قبل أن يصاب جولم بالضربة القاضية كان ينفذ هذا الامر الذى وجده هلبرجر وفيريز والذى يتطلب من الآلة العودة للحصول على الامر المستهدف . فى هذه اللحظة كان الامر المستهدف موجودا فى الصندوق ٢١٧٧٢ فى مجموعة العناوين نفسها التى قام بتحديدها من قبل حينما تعطلت الآلة . عند هذه اللحظة علم جوير بأن جولم قد أرسل الى المنطقة العامة نفسها من الذاكرة خلال المشوار الطويل للبرنامج التشخيصى مرات عديدة محاولا فى كل مرة العثور على الامر المستهدف . ولم يستطيع جوير أن يهتدى الى شىء هذه المرة ولو أنه شعر بنوع من الحياد وهو شعور بين الوصول الى نتيجة

والاحباط فسره بقوله « لقد بدأت الامور تتعقد » ويعنى ذلك أنه يفكر فى الخروج من المعمل ٠

وبحلول الفجر وصل فيريز وقد كانت هذه عادته دائما منذ بدأت عملية التطهير - فوصوله مبكرا وخاصة فى هذه الايام يضمن له ساعات اكثر من العمل منفردا على جولم ٠

وصل فيريز الى المعمل ولايزال لديه شكوك قليلة راسخة فى عقله تقول أن المشكلة اساسا وقبل كل شىء هى مشكلة تشوش ٠ وحينما وصل اكتشف ما يمكن أن يكون قد زاده ابتهاجا أن فيريز بنفسه قد أخرج نظام كاش وفصله عن الآلة فقام بتشغيل البرنامج واعادته الى النقطة التى حدث فيها العطل فوجد أن كل شىء يعمل بطريقة صحيحة فأعاد مقسم كاش الخاص بالمعالج الى مكانه مرة أخرى فتعطلت الآلة - ولكن ذلك لا يثبت ان المعالج هو الملام ولكنه يلغى تماما فكرة أن يكون سبب العطل هو التشوش لأن التشوش يسبب اعطالا لا يمكن التنبؤ بها ولاتعطى نماذج يمكن ملاحظتها بالعين ٠

حينما اطلع فيريز على ملاحظات جوير وجد أنه حقق بعض التقدم حينما أثبت أن البرنامج يوجه جولم الى أمر مستهدف خاص فى عدد من المناسبات ٠ وهو يوضح أيضا أن البرنامج يغير عنوان الامر المستهدف مرات عديدة وكذلك يقوم البرنامج بابدال محتويات صناديق البريد فى منطقة صغيرة من الذاكرة ٠ وقد بدأ ذلك لفيريز مثل المشاكل التى قد تنشأ عن وجود قنبلة موقوتة مثل التى تنتج عن وجود تضارب بين المعجلات وقد استنتج ان الطريق الوحيد لمعالجة هذا النوع من الاخطاء هو أن يقتفى أثر هذا المتهم بالانتقال من مفتاح اللغز الى مفتاح آخر وقد وضع

فيريز لنفسه طريقة عملية للوصول الى هدفه . فعليه ان يكتشف أولا وبكل دقة أين يحدث العطل فى البرنامج وقد وجد أنه يحدث فى السماح الرابع عند التكرار رقم ١٥٨ من الاختبار الجزئى الذى يحوى الامر المستهدف ذو العنوان الخاطىء .

فى مرحلة تالية قام فيريز بفحص عناوين تختلف عن تلك التى فحصها جوير وتسمى هذه العناوين « البطاقات » . وتنظم صناديق البريد فى نظام ذاكرة الآلة فى مجموعات تحتوى كل مجموعة منها على ٢٥٦ صندوق بريد وكما يعطى لكل صندوق بريد عنوان يعطى لكل مجموعة عنوان وهو عبارة عن رقم وهذا الرقم هو بطاقة المجموعة . وقد رأى فيريز فى محلله المنطقى أنه فى اللحظة التى تفشل فيها الآلة ، تكون بطاقة مجموعة صناديق البريد فى مقسم كاش هو الرقم ٢١. ولكن البطاقة المقابلة لها فى نظام كاش تحمل الرقم ٤٥. وكان لابد أن تكون البطاقتان متماثلتان لذلك ذهب فيريز فى محاولة لاكتشاف أى البطاقتين هى الصحيحة . ولابد وأن تسفر النتيجة عن تحديد ما اذا كان نظام كاش هو المتهم أو أنه المعالج .

وصل هلبرجر فى هذه اللحظة الى المعمل وأخذ لنفسه مقعدا بينما كان فيريز فى ذلك الوقت قد أعد أدوات بحثه . فقد وصل زوج من المحللات المنطقية بطريقة تجعلهما يسجلان أرقام البطاقات فى نظام كاش وفى المعالج فى الوقت نفسه الذى تفشل فيه الآلة وعلى مدى الـ ٢٥٦ دقة من دقات الحاسب السابقة على حدوث العطل . ثم قام بتشغيل البرنامج بأكمله مرة اخرى حتى موضع العطل . ثم قام باسترجاع اللقطات والنظر اليها مليا الواحدة بعد الاخرى وقد أنذر ذلك بصباح طويل وممل فوق جولم . لذلك

تراجع هلبرجر من العمل مع فيريز على جولم الى العمل مع ديف ابشتاين على كوكا .

لم يسفر البحث عن اكتشاف شىء جديد حتى وصول جوير ، اذ لم يعثر فيريز على مفتاح واحد جديد لذلك عقد هلبرجر مؤتمرا سريعا لخصه فى العبارة التالية : « سنقوم بتأجيل البحث حتى تتكون لدينا أفكارا جديدة » .

فى هذه الاثناء ، أحضر فريق الكيان الوسيط دفعة جديدة من مقاطع أعيد كتابتها من البرنامج الوسيط وقد وافق جوير على العمل فى اختبارها فى هذا المساء . وانطلق فيريز عائدا الى منزله بينما يتواثب فى ذهنه رقما البطاقتين ٢١ ، ٤٥ . وظل يتساءل عن أى البطاقتين هى الصحيحة وقد يكون ذلك السؤال بسيطا ولكن من الواضح أنه لاتوجد له اجابة حتى الآن وأن عليه أن يجد سبيلا الى ذلك .

يقول رسالا « أعتقد أن فيريز هو أحسن الأولاد ، أما سبب ذلك فيرجع الى مقدرته على الانسياق خلف المشكلة ، حيث تنطلق كل قواه الكيميائية ويسخر كل محيطه البيئى سعيا وراء حلها . وهو ان لم يستطع الانفراد بالآلة اثناء سعيه لحل المشكلة فانه يأتى فى الرابعة صباحا وبهذه الطريقة يستطيع الوصول الى بغيته حيث أنه يسلك الطريق الصحيح غالبا » .

يشعر فيريز بأنه فى الوقت الذى بدأ فيه التطهير كانت التصميمات أكثر دقة مما يراه الآن . ان اكتشاف شائبة فى منطق التصميم وضبطها فى المعمل تشكل احراجا للمصمم . وفيريز يستمتع بعملية التطهير فهو لايحب الاخطار وقد قال رسالا عنه

أنه لايعمل لمجرد العثور على الاخطاء وضبطها وانما بهدف الانقضاض ! .

ولذلك ، حين تعلق الامر بشيء من تصميمه ، أتى مبكرا جدا في صباح اليوم التالي ، فهو لا يريد أى تدخل في عمله وانما يريد أن يعمل منفردا على هذه الشائبة وخاصة المتعلقة بالمعالج وهو الجزء الذى ساهم في تصميمه حتى أصبح على حده تعبيره شيئا خاصا جدا « فالحاسب بالنسبة لمصمميه يشكل أجزاءا منهم بل انك قد تشعر تحت جلدك بالخطأ الموجود فيه . وقد شعر أن المشكلة من صنف القنابل الموقوتة ولكن كيف يمكن العثور عليها .

يقول فيريز « لقد كنت أعمل حتى وأنا تحت الدش هذا الصباح » فقد توصل تحت الدش الى تصور لمدخل جديد قبل ان يذهب الى عمله .

فقد حاول أمس اكتشاف أى البطاقتين هى الصحيحة عن طريق اعادة النظر في اللقطات مبتدئا من نقطة العطل ، اذ ولابد أن العطل يكمن في موضع سابق أبعد مما يمكن للمحلل العثور عليه . ورغم ذلك فكر هذا الصباح لماذا لا يبدأ البحث في الاتجاه الآخر أى فيما بعد نقطة حدوث العطل وليس فيما قبلها . ولم يفعل ذلك من قبيل الصدفة ولكنه قد قام بشيء مماثل في مشكلة مشابهة سابقة . فعليه ان يقوم بتشغيل البرنامج حتى السماح الرابع ثم سيوقف الآلة عند العملية التى يؤديها جولم قبل حدوث العطل وهى التى تسبب دورانه وسيقوم فيريز عندئذ بالتقاط صورة بمحلله وسيستعين بما تطبعه الآلة من ملاحظات وسيقتضى ذلك منه وقتا اذ أن هذا يشبه عملية البحث في كل خزانة حقائب في مطار كيندى . وعليه اذن أن يذهب مبكرا قبل أن يصل هلبرجر الذى قد لا يوافق على ذلك

فقد لايكون هذا المدخل حقيقة هو المدخل الذكى ولكن احيانا قد توجد بعض المشاكل التى لايمكن حلها بمداخل ذكية . ولكى يمكنه تجربة مدخله الجديد قرر أن ينطلق مبكرا الى المعمل .

بعد وصول فيريز بعدة ساعات لحقه هلبرجر فى ويستبورو وقد كانت الشمس امام عينيه هذا الصباح وقد تساءل عما سيصير عليه وضع الشمس عندما سينتهون من هذا العمل . وهلبرجر يرى ان عملية تطهير النسر هى بمثابة مجال مهنى وهو لايفكر فى مشكلة بعينها وانما يفكر فى كل المشاكل دفعة واحدة . ارتسمت على وجهه ابتسامة ساخرة وهو ينطلق الى المعمل وقد وجد كومة كبيرة من الأوراق على ارضه، ووجد أن الحاسب يطلق شريطا متصلا من الاوراق مصدرها الطابعة الخاصة بجولم وقد وجد أن هذا الشريط قد تم فرده على أرض المعمل جيئة وذهابا عدة مرات . وقد وصل طول هذا الشريط الى الحجم الذى يمكنك أن تسطر عليه وصفا لتاريخ امريكا ابتداء من الحرب الاهلية . وكان فيريز يجلس فى منتصف هذه الفوضى لتلميذ يقوم بفحص كل هذه الاوراق . وحينما أحس بوجود هلبرجر صاح « لقد وجدته » .

يحوى مقسم كاش عند التكرار رقم ١٢٢ من الاختبار الجزئى مجموعة من الاوامر تحوى البطاقة رقم ٢١٠ وبعد الملايين من دقات الحاسب يقابلها آلاف من الاوامر ، يصل الحاسب الى التكرار رقم ١٥١ فى الاختبار الجزئى ، وقد راقب فيريز نظام كاش وهو يلقن المعالج امر احلال البطاقة رقم ٢١ بالبطاقة رقم ٤٥٠ وقد أثبت نظام كاش براءته بينما لم يطع المعالج هذا الامر وقد استنتج ذلك حينما وصل الحاسب الى التكرار رقم ١٥٨ بينما مقسم كاش لايزال يؤدى البطاقة رقم ٢١٠ ويقول فيريز « اننى اقول بكل أسف لقد

أخطأ المعالج . فقد وجد أن المتهم هو المعالج ، هذا الوغد الذى صنعه بنفسه .

هناك بعض المشاكل من الصعب العثور عليها ومن السهل حلها ، والبعض الآخر يكون من السهل العثور عليها ومن الصعب حلها . بينما هناك صنف ثالث سهل العثور ، سهل الحل أو صعب العثور ، صعب الحل . وقد صادف هذا الفريق تباديل من هذه الاصناف الثلاثة . فقد كان العطل الذى اكتشفوه حديثا صعب العثور ولكنه سهل الاصلاح . والآن وقد عرف كل من هلبرجر وفيريز سبب حدوث العطل فقد تحركوا بسرعة وان رايتهم فى هذه اللحظة لتذكرت على الفور ملاحى طائرة فى قمرة قيادة يستعدون للانطلاق كأبطال فنيين وهم يعبثون بمفاتيح بكلتا ايديهم ويقرأون المؤشرات بينما يتحدثون مع برج المراقبة وكل ذلك يتم فى وقت واحد . قام فيريز وهلبرجر بتشغيل البرنامج حتى التكرار رقم ١٥١ وهو الموضع الذى زرعت فيه القنبلة الموقوتة وهو المكان الذى سيخبر عنده نظام كاش المعالج بضرورة التخلص من مجموعة الاوامر التى اصبحت غير صالحة وأن يجلب اليه البطاقة ٤٥. عند ذلك تم توصيل المحللات ثم استعرضوا عددا من الصور حتى ظهرت على الشاشة اللقطة الحاسمة والتى لاتحتاج الى أى تأويل على الاطلاق . عندئذ قال فيريز « ها هى » بينما صاح زميله « بوب » .

وقد وجدوا ان المعالج قد قذف بالبطاقة ٤٥ واحتفظ بدلا منها بالبطاقة القديمة غير الصالحة رقم ٢١. وبعد بضع لقطات اخرى وجدوا ان المعالج يخطىء فى اشاراته ، فحينما تصله اشارة نظام كاش بلفظ البطاقة ٢١ فانه قبل أن يستطيع تنفيذ هذا الامر تصله

اشارة اخرى من نظام كاش بتغيير هذا الامر بأمر جديد . اذن فالحل يكمن فى تأخير وصول الاشارة التالية حتى يكون للمعالج الوقت الكافى للتخلص من مجموعة الأوامر السابقة قبل أن يطلب اليه أداء أى أمر أخر . وحل هذه المشكلة هو دائرة منطقية او بوابة منطقية تعرف ببوابة « ناند » وهى تمثيل منطقى لعكس الاضافة فى الجبر البوليانى . ويبلغ ثمن هذا الجزء الصغير ثمانية سنتات . وتنتج بوابة ناند اشارة تعرف بحروف « اكو » ولكن هلبرجر أعطاها اسما فى معملهم هو « ليس بعد » . وقد كان سعيدا بهذا الاسم حيث أن بعض الشركات لاتهتم بأن تطلق على الاشارة لفظة تحمل بعض خصائصها . ولكن فريق الخسوف يحاول دائما البحث عن لفظة تتفق وبعض الصفات فان لم يستطيعوا فانهم قد يطلقون عليها اسماء من عندياتهم . ولفظة « ليس بعد » تصف بالفعل ما تؤديه الاشارة . ويقول هلبرجر أن هذه هى الطريقة المتبعة فى فريق الخسوف وأنه مدخل عام يتبعه ويست ايضا حينما يطلب من كل واحد أن يترك شيئا من ذاته فى المعمل الذى يقوم به .

لذلك قاموا باضافة بوابة ناند التى تعطى اشارة « ليس بعد » . ثم تبقى لديهم عملا روتينيا هينا هو التأكد من أن هذا التغيير لن يعوق أى جزء آخر فى الآلة . لذلك قاموا بتشغيل البرامج التشخيصية على جولم مرة اخرى فوجدوا أن كل شىء يعمل بانتظام وفجأة أعطت الطابعة رسالة انبأت بحدوث عطل عندئذ صرخ الرجلان وقال هلبرجر « ربما لم ننجز العمل بالطريقة الصحيحة » .

توقف الرجلان عن العمل وذهبا لتناول طعام الغذاء وقد شعر

هلبرجر بأنه كما لو كان مريضا . وحينما عادوا الى المعمل قاموا بتثبيت أجهزتهم لتعقب العطل الجديد ولكن بدون حماس ظاهر . ثم قاموا بالتقاط بعض الصور التى بدت كما لو كان شيئا معقدا يسير فى اتجاه خاطىء ولكنهم لم يستطيعوا التنبؤ بماهيته ولم تكن لديهم الرغبة فى سلك نهج جديد من البحث . ربما يعود ذلك الشعور جزئيا الى التعب والارهاق ولكن هناك ايضا شعورا غريزيا يجعلهم ممانعين للتنقيب فى هذه المشكلة . اذ كان يبدو لهم انهم ربما قد نسوا القيام بشىء أساسى عند لحظة معينة .

خلع فيريز بوابة « ناند » ثم قام بتشغيل البرنامج الذى فشل فى المرة الاولى فوجد أن الآلة لاتزال ترتكب العطل الجديد نفسه . اذن فبوابة ناند غير مسئولة عن هذا العطل وفى لحظة أشار هلبرجر وهو يبتسم بارتياح الى انهم قد تركوا لوحة المعالج فى داخل نطاق الآلة ولكن عند امتداد جانبى لها . فاللوحة اذن قد تم توصيلها بجولم ولكن على اطار صغير خارج الاطار الذى يفترض أن تتواجد فيه . وهذا الوضع يمكن ان يحدث اثناء عملية تطهير الآلة من الاعطال ولكن فى بعض الاحيان قد لاتعمل لوحة بكفاءة تامة عندما تكون فى هذا الامتداد الجانبى . عندئذ أعاد الرجلان بأناملهم الرشيقة المعالج الى موضعه الصحيح بين اللوحات الاخرى فاختفى العطل . والآن يمكن أن يقال ان جولم قد اجتاز بنجاح كافة البرامج التشخيصية لمجموعة الخسوف بما فيها الخسوف ـ ٢١ .

حينما بدأ الرجال فى محاولة اكتشاف سبب هذا العطل كانوا يعتقدون أن الآلة قد اجتازت برامج الخسوف كاملة وانهم حينما عادوا لبرنامج الخسوف ـ ٢١ انما كانت عودة اعتقدوا بأنها ستكون

عودة سريعة ، فقد تخيلوا ان العطل قد سببه تشوش او تخلخل فى الوصلات لذلك فان ما اكتشفوه اليوم لم يصاحبه الاحتفال المعتاد فى مثل هذه المناسبات ، حين يجلسون رافعين اقدامهم فوق المحللات وهم يتذوقون حلاوة النصر وهم يسترجعون احداث المعركة . وانما ذكرهم هذا العطل بأن أمامهم العديد من البرامج التشخيصية الاكثر دهاء . وقد علق فيريز على هذا الجهد المضنى بعبارة قصيرة اوضح فيها ان أمامهم الكثير لكى يكتمل لديهم الشعور الحقيقى بالانجاز .

●●●

# الباب الحادى عشر

## أقل من موسم !



كان بقية أعضاء الوردية الليلية منكبين على اللوحات المفعمة بالأسلاك فى داخل المعمل بالطابق الارضى من ويستبورو .

وكان من بينهم ذلك الفتى الذى انطلق فارا ذات يوم من رسالا وهو يقول « كلا » لست أنا ، لقد فعلت ذلك الليلة الماضية « انه جوش روزن الشاب ذو الشعر الاسود الداكن الجالس وحده امام كوكا بينما لاتزال مراوح تبريد النموذجين تذكرك بصرار الليل وهى تزأر وتئز بلا انقطاع . وحينما تنظر الى روزن أول ما يسترعى انتباهك هو شعر رأسه الحليق والقصير حتى انك قد تظن أنه مرتوا فى تفتيش عسكرى ، وستكتشف على الفور أنه من هؤلاء الذين قضوا وقتا طويلا محبوسين بعيدا عن الهواء الطلق . ويرتدى روزن بنطلون من القطيفة وقميصا من القطن بياقة منخفضة وبدون ربطة عنق . وهو يرتدى غالبا سترة رياضية حينما يأتى الى العمل وكذلك فى داخل المعمل ، ويضع حذاء أسود برباط وهو بهذه الملابس يعطى صورة اكثر من تقليدية لزى افراد الكيان الصلب . وقد نخطىء ان حاولت ان تحدد عمره من نظراته ، اذ انها تعطيك عمراً يتراوح بين البلوغ ومنتصف العشرينات ولكنه فى الحقيقة فى الرابعة والعشرين . وهو من آن لآخر يرفع احدى يديه الى فمه ويقرض أظافره بينما يعمل باليد الأخرى .

صمم روزن اللوحة المعروفة بوحدة الحساب والمنطق ، ولن

نبالغ اذا قلنا أن كل مافى الحاسب يوجد من أجل أن يحمل المعلومات بكل رشاقة وسرعة الى هذه الوحدة لكى تتعامل معها . وعملية الجمع بالنسبة لوحدة الحساب والمنطق هى عملية ميكانيكية تشبه التنفس ، ولكن فى هذا المساء وحينما طلب منها ان تقوم بجمع رزمتين من البايتات فى برنامج تشخيصى اعطت الوحدة اجابة خاطئة وتلتها سلسلة من الافعال غير المفهومة . يقول روزن عنها عندما فعلت ذلك « انها ذهبت بعيدا فى الخيال ، وقد كان فى هذه اللحظة يحاول التقاط صورة باستخدام المحلل المنطقى لمعرفة ما يدور بداخلها .

كان هناك خط ابيض مستقيم يجرى أفقيا على الشاشة الزرقاء للمحلل المنطقى فى الوقت الذى كان روزن يحمل شيئا أشبه باسطوانات الغناء ذات ٤٥ دورة فى الدقيقة . وقد قام بادراج هذه الاسطوانة العريضة فى هذه الآلة الطويلة التى تنتصب بجوار كوكا . وفى الحال بدأت ومضات ضوئية تصدر من هذه الآلة الطويلة بينما تحول روزن الى الآلة الطابعة وأرسل عليها رسالة قصيرة . ولكن الطابعة لم تتوقف عن العمل حتى بعد ان انتهى من كتابة رسالته . واستمر صوتها الشبيه بالنبش فترة قصيرة ثم توقفت . عض روزن على أظافر يده اليسرى بغير تفكير ثم مال على الطابعة وقرأ ما كتبته . وكانت أظافره لاتزال على شفتيه حينما استدار الى المحلل .

فقد حدث شىء ما ، اذ تحول الخط الابيض المستقيم الذى كان يعبر الشاشة الزرقاء افقيا الى شكل مثلم يشبه رسما بيانيا لسنتين من أسنان احدى « السست » . حملق روزن فى هذه الصورة ثم وضع أظافره فى فمه ولكن بعد فترة كانت مفاصل اصابعه قد

غاصت فى فمه وهو لايزال محملقا . ولقد ظل روزن متجمدا فى هذا الوضع لفترة طويلة نسبيا تماما مثل الصورة التى ارتسمت على المحلل .

وانت أذا رأيته فى هذا الوضع لابد وأن تظنه احدى روائع الفنان جويا ولابد وأن تعطيها عنوان الكابوس . وما ان تسقط عينك عن وجه هذا الشاب الذى تغوص يده فى فمه حتى تطالع هذا الخط المثلم على شاشة المحلل والذى هو فى الواقع صورة لحدث الكترونى وقع خلال فترة زمنية متناهية فى الصغر منذ لحظة مضت . وبرغم ان مثل هذه الصورة شائعة فى المعمل فانها قد تحولت فجأة الى صورة بغيضة ولكن من يستطيع ان يشرح سبب ذلك ؟

منذ اللحظات الاولى لبدء تصميم الحاسب بدأ المهندسون ينسلخون من العمل . وقد اختلفت الاسباب بين احساسهم بأن الآلة ستنتهى بأن تكون مسخة وخيبة أملهم فى وضعهم فى الفريق . وربما قد تعب بعضهم من المنافسة الداخلية أو مما يسميه هلبرجر « الضغط الملازم » . ولكن بعضهم كانت لديه صعوبة فعلية فى التأقلم مع الآخرين ولذا انساق بعضهم بعيدا عن المشروع . وبصفة عامة لم يكن وقت بناء النسر أسعد الاوقات لكل الناس .

التحق روزن بالفريق فى منتصف صيف ١٩٧٨ وقد خصص للعمل على الوحدة الهامة الخاصة بالحساب والمنطق . وقد شعر انه مقيد وملزم ببدء التصميم فورا وحتى قبل ان يستطيع دراسة المواصفات المعمارية للحاسب . وبعد عدة أشهر وفى شهر أغسطس رأى أنه قد اختار استخدام نوع خاطىء من الرقاقات . وحينما أخبر رسالا برغبته فى اعادة تصميم الوحدة رفض رسالا وقال انه لا يوجد وقت كاف لذلك وأن هذه الوحدة ستعمل .

فى ديسمبر احضر روزن تصميما يتطلب عددا اكبر من الرقاقات بالنسبة للعدد المتوقع احتوائه فى الوحدة لذلك خصص ويست مهندسا آخر لفحص عمل روزن ، وهو عمل يجده ويست ضروريا عادة ولكنه يشكل رقابة على عمل روزن . اجتاز روزن هذه المراجعة التى يرى انها احدى شعائر داتا جنرال والتى تقتضى بأن يقوم رئيسك بتقييم عملك وفى بعض الاحيان ينتهى تقييم الاداء بحصولك على علاوة ولكن نتيجة مراجعة العمل هذه المرة كانت اقل اطراء مما تعود عليه روزن بل أنه يرى انها المرة الوحيدة ، خلال تاريخه المهنى المتميز القصير فى بناء الحاسبات التى لم يحصل فيها على اطراء ظاهر .

شعر روزن بأن ويست ورسالا يعاملانه بظلم وهو يرى أنهما قد حصراه فى ركن . فهما بالتأكيد قد خولاه مهمة عسيرة اذ كان عليه أن يصنع وحدة الحساب والمنطق التى عليها أن تؤدى عددا من العمليات الحسابية ويشترط أن تكون أسرع من حاسب الشركة الرقمية فاكس بل انهما طلبا منه أن لا تشغل هذه الوحدة أكثر من لوحة واحدة وبرى بوب بوشامب أن هذا غير قابل للتنفيذ بسهولة وفى الواقع إضطر ويست ورسالا اخر الأمر الى التضحية بخصائص معينة حتى يمكن تنفيذ وحدة الحساب والمنطق على لوحة واحدة وبالتالى بدأ روزن بتقدم فى عمله وفى اى مشروع لابد وأن تكون هناك حلول وسط ولذلك رأى بوشامب أن قرار ويست ورسالا الأخير جعل الوحدة قابلة للتنفيذ وانها اصبحت رائعة فى النهاية ويقول أنه يظن أن جوش قد قام بعمل ممتاز على هذه اللوحة التى حوت أجزاء تصميمية ممتازة . بوشامب يمكنه الحكم على هذه اللوحة لأنه الشخص الذى كتب لها بعض البرامج الوسيطة وقد كان يصمم فى الوقت نفسه وحدة حساب ومنطق لحساب أخر .

حينما انتهى فريق الخسوف من عملية تصميم النسر وبدأ فى تطهيره من الاعطال قال لى ويست « ان جوش يؤدى عملا طيبا » وويست لم يذكر ذلك مطلقا لجوش ولكن حتى هذه الكلمات كانت لا يمكن ان تداوى ما أوجع هذا الشاب .

عمل روزن فى فريق الخسوف بعد أن كان يعمل فى قسم النظم الخاصة لشركة داتا جنرال وهو القسم الذى ينتج آلات ومعدات للعملاء حسب مطالبهم الخاصة . يقول روزن « لقد كنت نجم النظم الخاصة وقد تجمعت لى كل الوظائف الجذابة وحينما التحقت بفريق الخسوف لم أعامل كنجم » . وهلبرجر من عمر روزن تقريبا وله نفس القدر من الخبرة . ولكن رسالا يعتبر هلبرجر المصمم الرئيسى للفريق ، لذلك وجد روزن نفسه فى منافسة مع هلبرجر . فقد كان يريد ان يكون القوة المحركة فى بناء البنية الصلبة للنسر وهو الذى تعود ان بتحكم فى التصميمات كلها . وقد كان روزن يشعر اثناء عمله على النظم الخاصة انه متحرر من قيود متابعة التفوق التكنولوجى لذلك ولاسباب اخرى كون رايا حول المشروع بعد ثلاثة اسابيع من التحاقه بالعمل وأوجز ذلك فى عبارة « كل شىء خطأ » .

حينما كان روزن يعمل فى قسم النظم الخاصة ، كان يشعر بصداقة رئيسه . وأتذكر حينما كنت ارافق ويست فى المعمل حينما بدأ التطهير وكان ويست فى هذا المساء مرتبطا بمهمة طارئة لذلك كان يمشى بنشاط . فى ذلك الوقت رأى روزن ويست قادما فابتسم وقال له « اننا تقريبا متأكدون من قدرتها على الجمع » وبالطبع كان يقصد وحدة الحساب والمنطق . ولكن ويست بدا كمن لم يسمعه وحك يديه واستمر فى سيره . يقول روزن وهو يتذكر هذا

الموقف ، انه الرجل الذى لم يرحب بى مرة واحدة بعد أن استخدمنى فى الفريق ولقد كنت أود أن أشعر بأنى جزء مما يحدث ولكن القناة الوحيدة للاتصال بويست هى رسالا وأنا أشعر بأنه أشبه بمرشح ضيق الى حد ما ، وانى فى النهاية لأشعر بأن حقوقى لاتتعدى حقوق مبين النبضات . يبدو أن نظرية عش الغراب فى الادارة قد صدمت روزن .

يصف روزن طريقته فى التفكير انها انتقائية اى انه لا يلتزم بمنهج ثابت بل يأخذ الافضل دائما . وهو يفضل التفكير فى مداخل جديدة كما انه يحب مناقشة هذه المداخل والحديث عنها . وهو فى بعض الاحيان نزاع الى الكمال لذلك شعر بالغيظ حينما كلف ببعض الاصلاحات التى يقولون عنها فى الفريق اصلاحات سريعة وسيئة . شعر رسالا وهو بمثابة عجلة تنفيذ الفريق بأن روزن سيصمم وحدته ثم سيعيد تصميمها مرة ومرة ومرات اذا سمح له بذلك . فقد كان رسالا يأخذ حديث روزن بجدية وهو الحديث المتعلق بالطرق الاخرى التى يمكن ان يصمم بها أى شىء . وقد كان رسالا يكره حقيقة استطراد روزن فى الحديث عن هذه الاشياء . ولذلك ، كثيرا ما كان ينفجر حينما يأتيه روزن بفكره جديدة وتكون اجابته دائما بالرفض . اما روزن ، فقد كان من جانبه يتأمل غلظة رسالا الحادة . فهذان الرجلان لاتجمعهما صفات مشتركة ، اذ أن احدهما ضخم فظ له هيئة الرياضيين ومصمم على اخراج الآلة من الباب اما الآخر ففيه رقة وحساسية وحماس لصنع التصميمات الجميلة .

نشأ روزن بالقرب من جامعة شيكاغو ولم يكن يهتم بمزاولة الرياضة ويقول عن ذلك « ان لى وجهة نظر ضد الرياضة وهو شىء

لا يفعله الاولاد اليهود عادة وقد كنت كابتن فريق الكرة اللينة فى الكلية وقد تعودنا ان ننهزم ولقد كنت فخورا بذلك » . وقد كان ذلك عيبا فى طبع روزن ، وهو يشعر بذلك ، اما فيما يتعلق بوضعه فى فريق الخسوف فانه لم يستطع ان يخفى سلوكه مما اغضب رسالا الذى كان يحدثه بفظاظة . وبالتالى لم يظهر روزن اية رغبة فى العمل على أجزاء أخرى من الآلة .

ينتمى روزن الى جيل الحاسبات ، ولابد أن جيناته كانت تحمل بعض مخططات وحدة الحساب والمنطق . ومثل بعض أفراد الفريق بدأ روزن رحلته مع الهندسة فى سن الرابعة حينما كان يلتقط بعض الاشياء المنزلية مثل المصابيح والساعات وأجهزة المذياع ثم يأخذها الى حيث لا يستطيع والداه رؤيته وفى العاشرة تحول الى صنع الصواريخ وقد صنع أول صاروخ له باستخدام رؤوس الثقاب . ثم جرب أنواع قوية أخرى من الوقود . وفى سن العاشرة حصل على بعض البارود عن طريق البريد من مؤسسة مشبوهة السمعة وقام باعداد أقوى صنعها . وقد استخدم فى اطلاقها من بئر السلم فى منزله توصيلة كهربية . وحينما صعد الصاروخ وانفجر على ارتفاع سمع له صوت شديد . وبعد عدة دقائق رأى سيارة الشرطة تأتى من الشارع الخلفى للمنزل .

ثم التحق بعد ذلك بمدرسة ثانوية شديدة التنافس وهى مدرسة معمل جامعة شيكاغو . وهو يتذكر هذه الايام وكيف انه لم يكن مقتنعا بالكلية حتى أحب يوما ما أن يحصل على سماعات رخيصة عندئذ قرر ان يتعلم كيف يمكن ان يصنعها بنفسه وسجل نفسه فى أحد مقررات أساسيات الالكترونيات . ويقول انه شرب عصارة هذه المقرر . ثم انهى دراسته فى الفيزياء . وفى السنة الاخيرة التى

قدم عنها رسالة بدأ فى بناء نبيطة تتعلق بالحاسبات وفجأة حصل على درجات الامتياز فى المقررات كلها ، وهو يقول لم يكن احد يعلم ماذا أفعل بل لم يفهمه احد ولكنهم مع ذلك يظنون أننى سأكون شخصا ممتازاً .

كانت هذه البنبيطة هى أول ما أعده وصنعه فى مجال الحاسبات وهو يتذكرها بسعادة مثلما يتذكر البعض صديقاته او مباريات الكرة . ويقول ان هذه النبيطة لم تكن سيئة على الاطلاق ويشعر نحوها بالامتنان لانها مكنته من الحصول على امتياز كبير عند تخرجه .

ذهب روزن الى نورثوسترن للحصول على درجة الماجستير فى الهندسة الكهربية . وقد كان يمضى وقت الصيف فى بناء معدات الكترونية . فحينما كان بالمدرسة صنع معالجا لتمييز الانماط لمعمل فيرمى وقد استخدم فى محطة أرضية ثم صمم بعد ذلك عالج اشارات لشركة الفضاء نفسها .

حينما استخدمت شركة داتا جنرال روزن وعدته بعمل جذاب وقد حصل عليه مع قسم الانظمة الخاصة . وبعد أول منتج تجارى صممه حقيقة هو جهاز تحكم جماعى يشبه نهاية حاسب وقد أطلق عليه اسم « هدراً » ولكن بعد بنائه وشحنه حل به عطل نتيجة خطأ فى برنامجه الوسيط فأرسله رئيسه الى كاليفورنيا لاصلاحه . وقد حدث بينه وبين ويست فى ذلك الوقت حديثا يتعلق بهذه الآلة عندما احتج عليها ويست وسأله عن عدم استخدامه لنهاية حقيقية للحاسب فثار عليه وقال انه قد صممها وانها آلته وليست آله داتا جنرال .

وكان فى ذلك الوقت فى الثانية والعشرين من عمره قد صمم

الآلة كلها ولكنه مع ذلك لم يكن قد شارك بعد فى صنع حاسب تجارى كبير جديد . وقد أعرب عن اهتمامه بمثل هذا العمل حتى وصلت كلماته الى مسامع فريق الخسوف فضموه لهم ، فقد كانت اوراق اعتماده ممتازه ، ثم لم يلق منهم بعد ذلك الا كل كره على حد اعتقاده . وربما كانت كارثته الشخصية قد بدأت مبكراً نظرا لأنه أتى كمتطوع للعمل على النسر حينما كان يحاول الخروج من دائرة اليأس التى أحاطت به . وهو يعتقد بصحة هذا الافتراض .

يقول روزن انه حينما اتى للعمل فى داتا جنرال منذ سنتين قبل بدء العمل فى النسر أخبره المسئول فى ادارة أخبار الشركة « أننا نعرف كيف تعمل وسنذكرك بأجازتك اذا نسيتها » . ويقول روزن بأنه لم يذكره على الاطلاق فيما بعد وقد ذهب للعمل فى عامه الاول على النظم الخاصة وقد كان يعمل فى مشاريع عنيدة وهامة ولم ينسى فقط ان يحصل على اجازته ولكنه فشل ايضا فى قضاء عطلات نهاية الاسبوع بعيدا عن العمل . ويرى ان مايحدث مع فريق الخسوف يحدث أيضا مع النظم الخاصة « أنهم دائما يخطئون فى تقدير مخططاتهم » . وقد عمل روزن عددا كبيرا من الساعات بدون أجر اضافى وكان يقنع نفسه بأنه فى عمله يتحكم فى اشياء كثيره ولكن كان نتيجة هذا العمل المضنى مزيدا من الضغط عليه ولكنه يقول انه فى غمره العمل يشعر بالذنب اذا كانت عدد ساعات عمله الاسبوعية لاتتعدى الستين ساعة .

ويقول روزن أنه كان يقنع نفسه بأنه كان لدية وقتا كافيا للاستمتاع بالحياة . وفى خلال عامه الثانى فى النظم الخاصة بدأ يذكر نفسه بانتظام بأنه يعمل فى تصميم آلات جذابة . وبهذه الطريقة استطاع ان يواصل هذا العمل المرهق .

وقد استمر حواره مع نفسه بعد التحاقه بفريق الخسوف وبدء العمل بالنسر فقد قال فى نفسه عندئذ « لقد كنت دائما انظر باعجاب الى هؤلاء الناس الذين قاموا ببناء آلة الشركة الرقمية نوفا والآلات المماثلة لها ، وأنا الآن أحد هؤلاء « .ويتساءل روزن بينه وبين نفسه عن سبب عدم سعادته على الرغم من ذلك » .

وقد التقيت بروزن فى هذا الوقت وقد كان واقفا امام أحد المحلات المنطقية فى المعمل . وقد أخبره بأن له الآن بعض الاصدقاء فى الشركة وقليل من الاصدقاء خارج العمل وتساءل عن كيفية توطيد الصداقات مع الناس وهو يقضى يومه تقريبا وليله فى العمل خلال السنوات الماضية .

أما عن داتا جنرال فيقول انها من واقع خبرته تفوق الشركات الآخرى التى سمع عنها باستغلالها للاطفال حديثى التخرج . وهى تبدو لهم كمحل للحلويات ولكنك فى الوقت نفسه تتوقع ان تدمر صحتك من أجل الشركة . وهو يرى أن وجهة نظر هؤلاء الاطفال واضحة ، فهى فرصة امامهم لاثبات انفسهم .

ويقول روزن بينه وبين نفسه « ليس لى أية حياة اجتماعية » وهو حين يقول ذلك يتذكر انه منذ بدء تاريخه عند بلوغه لم يبتعد كثيرا عن العمل وهو لم يكن فى حاجة لان يعمل فى الصيف لان والداه كانا يعطيانه المال الكافى . ولكنه كان يعمل برغم ذلك ويقول ان سبب ذلك ربما يعود الى دراسة الفيزياء حيث يشبه مقرراتها بعملية تعذيب النفس . ويقول انه قد تعود على العمل وكذلك من حوله حتى انه حينما كان يذهب الى بعض الحفلات التى يقيمها فريق الخسوف كان يجد نفسه ومن حوله يتحدثون عن

الحاسبات ولم يجد فى هذا النشاط جديدا . ويقول انه فى مثل هذه الحفلات من المفروض ان نتحدث فى أى شىء آخر خلاف العمل

يشك روزن فى أن رسالا وويست يعانيان من هذه الفوضى التى يعانى منها وربما كانت فظاظتهم وحدة طبعهم هى اعراض على احتراقهم . ويقول انه يشعر بضغط اجهاد عملية التطهير فى معدته

ويقول بأن المهندس حينما يحترق فانه يفقد حماسه « وقد كنت أعشق الحاسبات ولكنى وجدت نفسى فجأة غير مهتم بها .

استمر روزن فى العمل خلال الشتاء والربيع وهو يتفحص كوكا باستخدام المحللات المنطقية والقيام باعمال رائعة فى اصلاح الاخطاء الموجودة فى لوحته ولكن عملية التطهير قد توقفت متعتها منذ فترة طويلة وبدأ رسالا من حين الى آخر يضايقه ويؤنبه تأنيبا قاسيا . واحيانا ، حينما تضايقه هذه اللوحه متشابكة الاسلاك والمكدسة بقطع السليكون فانه يستغل مايسمى بصمام كارمن وهو صمام الهروب عند زيادة ضغط العمل . وينطلق هاربا من الطابق الارضى سواء فى الصباح ام فى المساء . ولكنه حينما يرحل يترك مذكرة خلفه على قمة نهاية الحاسب الخاصة به والموجودة فى حجرته . وهى عادة ما تكون مذكرة ظريفة ولكنها مع ذلك تعطى صورة لاصدقائه عما حدث فى حالة عدم عودته للعمل هذه المرة ..

زار روزن ذات مرة ، مع صديق قديم ، ما يسميها « كلية الفنون الحرة جدا ! » فى فرمونت . وقد كان يتجول خلالها فيما يعرف « بمزرعة الطاقة البديلة » ، حينما وقع نظره على امرأة شابة

عارية حتى وسطها . ويقول عنها روزن انها معجزة فى الهندسة الحيوية وقد وذهل حينما رآها حتى انه اصطدم بالباب وحتى انه لم يشعر بالدم الذى راح يتدفق من انفه .

وذات يوم وقد أثقل بالاجهاد والملل من العمل على المحللات المنطقية ومن هذه الكوارث الصغيرة التى حلت عليه من محاولة بناء آلة تؤدى عملا مختلفا كل جزء من بليون جزء من الثانية ومن ضيق وقت البناء ، هرب روزن من الطابق الارضى وترك خلفه رسالة معلقة على نهاية الحاسب فحواها :

لقد رحلت الى كوميون فى فرمونت ، ولن أعمل فى وحدة لم يخطط لها فترة زمنية اقل من موسم !

●●●

# الباب الثانى عشر

## كرة الدبابيس



تأتى على الفريق احيانا فترات يهدأ فيها العمل ويكون سبب ذلك عادة هو انتظار جزء جديد من الآلة أو للبدء في مرحلة جديدة . وفي احدى هذه الفترات شعر هلبرجر ببعض الراحة حتى انه قد لاحظ لأول مرة أن المجموعات الاخرى في الطابق الارضى تشغل حيزا اكبر مما يشغلوه . وقد لاحظ ايضا بعض افراد الفريق ولأول مرة أن معملهم صغير جدا وممتلىء بالضوضاء ، وقد تذكرت ايضا ليالى شهر فبراير الماضية حينما كان بعض الاولاد يرتدون معاطفهم اثناء العمل على جو لم وكاكا ، وأنت اليوم لست بحاجة الى أن تخرج من المعمل لكى تشعر بحلول الصيف .

احضر احد افراد فريق البناء الصلب ترمومترا الى المعمل وقد وجد أن درجة الحرارة داخله وقدوصلت٨٨درجة ، وقد اقترح هلبرجر أن يفتح باب المعمل على الصالة الخارجية لكى يصل اليهم بعض النسيم الساخن على حد قوله ، قد تجهم وجه كارل كارمن حينما كان يزور المعمل ذات مساء ووجد الباب مفتوحا ، فقد اعتبر ذلك انتهاكا لسرية وأمن العمل ورفس الباب فاغلقه ، ومنذ اغلقه نائب الرئيس لم يتجاسر احد على فتحه ، ولكن حينما اشطاطت قراءة الترمومتر فاض بهم الكيل وخرجوا من معملهم حتى أن ويست رأوه ايضا يندفع خارجا من مكتبه وقد علق هلبرجر على ذلك بقوله « لقد شعر ويست بسعير حريق الغابات ، وبعد طول

انتظار طلب ويست قسم الصيانة لاصلاح نظام تبريد المعمل ، عندئذ انهى افراد الفريق اضرابهم وانتظموا في العمل من جديد .

كان لفريق الكيانات الوسيطة حاسبهم الخاص ولكنهم لاحظوا بانه حينما يستخدم احدهم المحاكى فان الحاسب يعمل بطريقة بطيئة ، وقد اقترحوا استخدام حاسب آخر ولكنهم لم يهتموا بطلب ذلك وقالوا فيما بينهم بانه كان عليهم أن يحاربوا ويست للحصول على هذا الحاسب .

وبرغم ذلك كان فريق الكيانات الوسيطة اسعد حظا من فريق بناء الكيان الصلب الذى يقول عنه هلبرجر « لقد قام هذا الفريق الاخير ببناء اربعة نماذج للخسوف ولكننا لم نكن نملك أن يكون لنا حاسب خاص للاستخدام في المعمل بل كنا نشارك في وودستوك مع الفرق الاخرى وذلك فيما عدا فريق برنشتاين الذى كان له حاسبان خاصان به » ، وحينما ساءت الامور كان على هلبرجر أن يرسل اشارات تحذير طارئة هذا نصها :

أن هلبرجر واقع الآن في مشكلة فهو يحتاج الى اعادة برمجة « بال » ، وهو لكى ينجز ذلك فانه يحتاج الى خدمات الحاسب .

اسرع هلبرجر الى حجرته وقام بتشغيل نهاية الحاسب الخاصة به التى تتصل بحاسب الخسوف المسمى وودستوك ، ولكنه فوجىء برسالة تظهر على الشاشة فحواها أن البرنامج لن يعمل وأن عليه أن ينتظر فقد كان العديد من المهندسين يستخدمون وودستوك ، ولما كان هلبرجر لا يستطيع الانتظار فقد اذاع من نهاية حاسبه رسالة تحذير طارئة تلقتها كل نهايات الحاسب التى تستخدم وودستوك في هذه اللحظة ، تقول الرسالة « اغلق فورا نهاية حاسبك » ، لأن النظام كله على وشك الانهيار ، وكان هلبرجر في امكانه أن يتابع ردود الفعل المختلفة لهذا التحذير الزائف ، فقد وجد أن بعض المهندسين قد

تابعوا عملهم غير مكترثين بهذا التحذير ولكن عددا آخر غير قليل اغلقوا نهايات الحاسب الخاصة بهم مما جعل من الممكن لهلبرجر أن يقوم بتشغيل برنامجه ، ويقول هلبرجر وهو يبتسم « اننى أشعر بأن هذا السلوك سيقره ويست » .

ظهر مقال في هذا الصيف في جريدة مينى نيوز يفاخر بأن شركة داتا جنرال نسبة كبيرة من ارباحها للبحوث والتطوير اكبر من النسبة التى رصدتها اية شركة اخرى في هذه الصناعة بل اكبر في الواقع من اغلب الشركات الامريكية بكافة انواعها ، حينما طالع هلبرجر هذا المقال اخذ الجريدة ودخل الى مكتب ويست وقال له « اخبرنى يا توم.أين تذهب هذه الاموال ؟ » ، وتساءلوا فيما بينهم ان كانت شمال كارولينا تفوز بنصيب الاسد ، كان بعضهم يظن ذلك من قبل ولكن في هذه الآونة تقلصت المنافسة بينهم كثيرا .

قال احد افراد الفريق انه يفضل أن يحصر رصيده المالى في الشركة وقد استحسن الآخرون الفكرة ، فقد شعروا انهم يستحقون ذلك وخاصة أن بعض الفرق الاخرى في ويستبورو قامت بتوزيع بطاقات الحصر على اعضائها ، وحينما حمل بعض افراد فريق الخسوف هذا الطلب الى كارل ألسنج ، طلب اولا أن يستفسر عن ذلك من ويست وقد انتظروه بالخارج ، وحينما عاد من مكتب ويست اعتذر لهم واخبرهم أن ويست لا يوافق على ذلك ، وقد تعجبوا من سبب ذلك ولكنه اخبرهم بانه مجرد رفض ليس الا .

وقد حدثت قصة اخرى تدل على مدى حرص ويست على عدم الاسراف في الانفاق ، فقد طلب افراد الفريق شراء محلل منطقى جديد لكى يساعد على سرعة الانجاز ولكى يتناسب عدد المحللات مع عددهم ولكن ويست رفض قائلا يتكلف المحلل عشرة آلاف دولار

بينما يمكنهم الاكتفاء بما لديهم وأن تعلقت المسألة بسرعة الانجاز فيمكنهم العمل وقتا اطول وهذا لن يكلف الشركة سنتا واحدا .

وقد اوضح ويست محافظته على اموال الشركة موقف ثالث ، فقد حدث وارسلت الشركة ديف بك الى فروعها الخاص بأشباه الموصلات في كاليفورنيا وذلك للنظر في مشكلة ، ولكنه لم يؤد الغرض الذى ارسل من اجله وحينما عاد الى ويستبورو أراد بعد فترة أن يرجع لمحاولة جديدة وحينما طلب ذلك من ألسنج ، ذهب كلاهما لاستصلاح رأى ويست الذى قال في مواجهة بك لن ارسل بك خارج ويستبورو في اجازة اخرى على حساب الشركة .

كان لبك حس فكاهى غريب ويراه بعضهم سخيفا بل قد يثير امتعاضهم احيانا لذلك قال عنه احدهم « لقد كان يمضى هناك وقتا طيبا حينما كان الجميع يحترق هنا » وبرغم ذلك كان بعضهم يستمتع تماما معه ، ويقول بك أن ويست نعته بان له عقلية بسيطة اتت من عمله على الكيانات الوسيطة وقد قال هذه الجملة بازدراء ظاهر ، ويعتقد بك الذى اتى من قسم الكيانات الوسيطة بالشركة أن مثل هذه العقلية موجودة بالفعل وأنه يملك هذه العقلية ، ويقول بك « انك اذا مشيت في قسم الكيانات الوسيطة بالشركة فسوف تجد أن اوراقا كثيرة معلقة على الحائط » ، وهذه الاوراق تحوى فكاهات كثيرة خاصة من مسئولى الشركة مما جعل لهم سمعة بان لهم عقلية خاصة لا تحترم موقف الشركة ، ويقول ايضا انه في الفترة التى كانت شركة داتا جنرال قد اتهمت فى صديق مصنع منافس لها . كانت هذه الاوراق تحوى صورة كاسترو وقد تفحمت حافتها السفلية وكتب تحتها تعليق يسخر من الرجل . وقد كان مكتب بك الخاص مليئا بهذه الملصقات وهو يقول انه « يفضل الغرفة المليئة بالضوضاء » .

وبك شاب ممتلىء الجسم بطريقة جميلة وله شارب دقيق تعود أن يمده بيده ، ويتذكر بانه منذ عدة سنوات حينما كان يعمل في قسم آخر كان يجب أن يتعامل مع زميل كان بك يعتبره غير كفء له بل ومتطفل يتدخل فيما لا يعنيه ، وقد اثاره ذات مرة حتى قذفه بالالفاظ وحينما امره رئيسه بان يعتذر له ، ذهب بك الى الرجل الذى شتمه وقال له « أنا آسف ولكنك تحمل هذه الصفات » .

كان لبك احد الملصقات الخاصة باعلان عن فيلم « ملك الحلقات » وكان مصورا بالرسوم المتحركة وضع بك لكل منها لفظة أو عبارة قصيرة تتعلق بالفريق أو بجو لم أو بويست ولكنه خوفا من أن يرى ويست هذا الاعلان وخوفا من عاقبة ما سوف يحدث قام بعض الشباب بتحريك هذا الاعلان من المكان الظاهر الذى علقه فيه بك الى احد الاركان البعيدة عن مرمى البصر .

يشعر الكثير من اعضاء الفريق وخاصة العاملون في بناء الكيان الصلب بالراحة في وجود نائب الرئيس كارل كارمن الذى اصبح يزور العمل كل صباح ومساء تقريبا في هذه الايام وكان يسألهم عن مشاكلهم بل ويعرف اسماءهم جميعا ، وذلك برغم أن اغلبهم حينما يقابلون ويست في الاروقة يشعرون أن رئيسهم المباشر لا يعلم شيئا كثيرا عنهم ويقولون « اذا قابلته فانه سينظر في اتجاه آخر ولن تجده ابدا مبتسما » بل أن ويست حينما يتحدث اليهم في اجتماع عام يشعر بعضهم بالخوف .

ويبدو ذلك غريبا بالنسبة لاغلب اعضاء الفريق فهم يعملون على اكثر المشروعات اهمية بالنسبة للشركة بل وتنقصهم المعدات وكل وسائل الراحة بل ولم تصلهم من الشركة ولا من رئيسهم أيه امارة على الاعتراف بجميلهم والتقدير لعملهم ، ولمشروعهم الاولوية بين المشروعات وقد اخبرهم نائب رئيس الشركة بذلك ، اذن فمن

ينكر أن ما يفعلوه مهما للشركة وقد قال احد اعضاء الفريق أن مشكلته تكمن في انه يريد أن يعرف لماذا يحصل بعض المديرين على ما يريدونه من موارد ولا يحصل توم على ما يريد ، وقد قال آخر « يبدو لنا احيانا أن هناك نقصا في كل شيء حتى في الاقلام الرصاص ، حتى انني قد أظن أن هناك من يريدوننا أن نعمل في ظروف سيئة وبطريقة مهينة لانه يعتقد اننا نعمل بطريقة احسن في مثل هذه الظروف وربما كان كارمن لا يملك النفوذ وربما قد يكون ويست فظا وصارما مع اقترانه ومع من هم دونه فقط ، وربما قد يفضل العمل في هذه الظروف للتأثير في رؤسائه ، وحينما كان لديهم الوقت الكافى للتروى في امورهم رأى بعضهم انهم يقومون ببناء النسر بانفسهم وبدون أية مساعدة ملحوظة من رئيسهم ، اذن فهو مشروعهم وحدهم وويست هو مجرد « مكتب اتصال » ، وقد قال احد افراد فريق البناء الصلب أن ويست يعمل كحاجز حقيقى بيننا وبين بقية الشركة وربما لا يعمل شيئا على الاطلاق .

كان ألسنج ينصب الى مثل هذه العبارات ويبتسم احيانا ، وقد قال لهم ذات مرة حينما ينتهى كل شيء سيكون لدينا ثلاثون مخترعا لآلة النسر ولابد أنه يريد أن يقول أن توم تركهم يعتقدون أنهم قد اخترعوا الآلة .

لقد نجح ويست في أن يجعل من هذا المشروع يدا واحدة وأن كان لم يفعل شيئا آخر حقا ، فان النسر كما يقول ألسنج سينسب الى ويست بطريقة أو باخرى ولكن ألسنج يرى أن فكرة أن ويست لا يؤدى عملا انما هى فكرة سخيفة وذلك برغم أنه يفهم الاسباب التى جعلت الكثير من افراد الفريق يعتقدون ذلك ، وويست يعلم ما يقولون ولكنه لم يذكر لرسالا وستيف ووالاش وروز مارى ولو مرة واحدة . فانه « سيقوم بدفن هذا الفريق » بل انه قال في نظرة

تحذيرية أن هناك ثلاثين شابا بالخارج يعتقدون أن الآلة آلتهم وأنا لا احب مثل هذا العبث برغم انه مفيد لى حتى الآن » وقال في مناسبة اخرى وهو يبتسم « أن بعض هؤلاء الاولاد لا يعرفون أن هناك شركة من ورائهم وربما كانت المخابرات الامريكية هى التى تمول هذا المشروع وربما كانوا يخضعون لتجربة نفسية » .

لقد أحكم المدبرون الحصار على أعضاء الفريق منذ البداية وقد أخبروا كل مستجد بأن لا يذكر أسم النسر لأى شخص خارج الفريق ، ولم تكن تعنيهم أو تؤثر فيهم اية مشاكل ادارية حتى حينما حدث عجز في اقلامهم ، وقد قال احد افراد فريق الكيان الوسيط فيما بعد « لقد كنا مدفونين لدرجة اننا كنا تقريبا تحت الارض » وهو يقول ذلك كما لو كانت الغشاوة قد سقطت عن عينيه وهو يضيف بان روز مارى قد قدمت لهم خدمات عديدة حتى انهم لا يستطيعون حصر خدماتها .

بحلول الربيع بدأسيل المبرمجين من قسم الكيانات الوسيطة بالشركة يتدفق على المشروع ، وهم بتوظيفهم هذا العدد الكبير كانوا يستعدون لانجاز الكيان الوسيط الضخم والمعقد والذى يجب أن يكون لآلة النسر لكى تصبح اكثر من مجرد تمرين هام في هندسة الحاسبات ، وقد كانت العلاقة بين فريق الخسوف وقسم مشروع النسر وفريق البناء الصلب من المشروع نفسه ، لذلك جعل ويست والاش رسوله الى قسم الكيانات الوسيطة ، وقد كان يقول له دائما اذا ما اشكتى من هذه الوظيفة « اذا لم تملك كيانا وسيطا فلن تكون لك آلة على الاطلاق » وكان والاش يحمل الرسائل بين الطرفين وفي بعض الاحيان كان يخترع بعض الرسائل كما يقول من اجل أن ينقل لهم صورة جيدة عن ويست ، وقد كان يمتص انتقادات الطرفين وقد

لعب ويست في هذا الدور المبعوث والحكم والخصم ولكنه قد استمتع به على حد قوله .

ومع حلول الصيف زاد عدد الدخلاء في المعمل مثل مبرمجى البرامج التشخيصية وخاصة هؤلاء الذين قدموا من قسم الكيانات الوسيطة ، وقد اصبح افراد فريق البناء الصلب من كثرة عملهم على نماذج النسر متيمون بها مثل العاشقين أو مثل الحب الذى ينشأ بينك وبين نبته غرستها ورعيتها ، اما الآن فقد اخبرهم رسالا بانهم لن يستطيعوا العمل على آلاتهم في ساعات محددة لأن قسم الكيانات الوسيطة يحتاج للعمل على هذه الآلات ، وقد حاول أن يظهر لهم اهمية ذلك فقال أن المشروع يمر بمرحلة خطرة ، اذ أن قسم الكيانات الوسيطة يجب أن يستسيغ تصميمهم الداخلى للحاسب وكيانه الصلب وأن يحدثوا عن هذا التصميم بحماس وهم اذ لم يفعلوا ذلك فقد يخرب المشروع وينتهى لذلك كان على افراد فريق الكيان الصلب أن يكونوا سعداء وهم يرون قسم الكيانات الوسيطة يستخدمون نماذج آلاتهم ، ويجب أن يوفروا لهم اسباب الراحة ، وربما كان مثل هذا التفكير غير كاف لبعض افراد الفريق ، فقد كانوا مغرمين حقا بنماذجهم ، ولذلك لم يكن يقنعهم أى تفسير يقدم لهم ، بل انهم رأوا في ابعادهم عن نماذجهم اهانة وسبة لهم اضيفت الى قائمة الاهانات التى الحقها بهم ويست .

وقد اخبرهم رسالا وألسنج من حين الى آخر بان ويست يعمل كعازل بينهم وبين بيروقراطية الشركة ولكن المديرين لم يعطيا لهم اية تفاصيل مقنعة عن كيفية ذلك ، وهم أن فعلوا ذلك فانهم ينتهكون اوامر ويست المتعلقة بالصمت ، ولكن رسالا وألسنج يرغبان احيانا أن ينال بقية الفريق ولو نظرة من ويست وخاصة حينما يتجاسر احد مديرى الفرق الاخرى وينتقد فريق الخسوف

أو احد افراده ، ومن المعروف عن ويست أن له قاعدة مزدوجة في مثل هذه المسائل فهو قد ينتقد الفرق الاخرى ولكنه لا يطيق انتقاد فريقه ويمكنه أن يطبق هذه السياسة على ابعاد سخيفة كما يعتقد رسالا ، ولكن ويست قد يتجاهل احيانا وبكل بساطة بعض النقد الموجه الى فريقه ، وفي بعض الاحيان تكون اجابته على هؤلاء الناقدين « هل يعمل رجالكم ستين ساعة في الاسبوع ؟ » .

وغالبا ما يذهب رسالا والسنج الى ويست فى مكتبه ويغلقون عليه الباب ويسألونه لماذا، لا يستطيعون أن يعطوا فريقهم حيزا أكبر ومعدات اكثر ، ويقول ألسنج ربما يشعر ويست بأن هؤلاء المهندسين الشباب في حاجة الى قليل من المشقة والحرمان المادى ، فربما يسبب شعورهم بالحصار اطلاق طاقاتهم ، وأن هذه الرفاهية التى يطالبون بها ستأتى في الطريق ، ويقول رسالا أن ويست ايضا رخيص بالنسبة لهؤلاء ، فقد أتى الى الشركة في وقت كانت فيه الشركة تجمع حتى مشابك الورق ؟ وأما بالنسبة لعدم صداقة ويست لفريقه فيقول ألسنج انه سمعه ذات مرة يقول « لم اجد في هذه الشركة من يربت على ظهر الآخر وهذه هى الطريقة التى تعمل بها الشركة وألسنج مقتنع برغم كل شىء بان ويست له استراتيجية هامة تتلخص في أننا قد تكون اليوم ضعفاء مثل قطع البطاطس الصغيرة ولكن ما أن يصبح النسر حقيقة حتى يحقق هدفه وعندئذ لن يكون هناك مجال للنقاش حول طلباتهم المتعلقة بالاجور وحيز العمل والمعدات وخاصة المعدات الحديثة ، وقد اصبح رسالا ايضا القناعة نفسها فهو يقول ربما كان هناك شىء من الغرور ولكن لويست مفاهيم جذابة وأنا اعتقد فيها واهمها انه لا يريد أن يدخل في معارك صغيرة يحقق فيها انتصارات رخيصة مادامت هناك مباراة عظمى فى المضمار

كان على افراد الفريق ألا يذكروا اسم هذه المباراة العظمى وعلى الرغم من أن كل من عمل في لفريق لمدة زمنية بسيطة قد عرف اسم هذه المباراة وهى مباراة لم يعد فيها أحد بحوافز من الاسهم ولكن رسالا وألسنج وكثيرين من اعضاء الفريق قد استنتجوا أنهم لن يحصلوا على اكثر من مكافأة مادية رمزية ، ويسمى ويست المباراة العظمى « بكرة الدبابيس » وهى اداة تسلية تتخذ احيانا للمقامرة تدفع فيها كرة فوق سطح منحدر ووسط دبابيس واهداف واذا ما سقطت منك الكرة يمكنك اخراج كرة اخرى واعادة المباراة ، وقد ابتكر ويست هذا الاسم واستخدمه بقية افراد الفريق وخاصة القدامى منهم ، وحينما يلتزم احد اعضاء الفريق فان هذا الالتزام يشمل وعدا ضمنيا بالرغبة الاكيدة في المشاركة في المباراة ، ويقول هلبرجر في هذا الصدد « أنا حين اقول سأفعل ذلك فان ذلك يعنى اننى أرغب في عمله ، وقد ادرك منذ البداية بمدى قسوة العمل وأننى لابد أن اعمل بجهد وأن علينا أن نقوم بعمل طيب » ، يقول ألسنج أن ويست « يوفر عملاته » وذلك لكى يستطيع القتال عند الضرورة من اجل حق الفريق في أن يلعب مرة اخرى ، وهو بذلك يرى التشابه بين مباراة كرة الدبابيس ومباراة بناء النسر .

في هذه الاثناء سمعت روز مارى في مكان عملها المفتوح بين الروايتن في الطابق الارضى بعض المهندسين الشباب يشكون من غموض وبرود رئيسهم ، عند ذلك بدأت في نفسها تأسى على ويست ، وقالت في نفسها « انهم لا يعرفونه على الاطلاق ! » ، وقد شعرت ايضا أنه ربما ارتكب خطأ في تعاليه ولكنها تعجبت في الوقت

نفسه من موقف هؤلاء الشباب » انهم جميعا اذكياء وخلاقون وفيهم حماس الشباب لذلك لابد أن يكون هناك شخص قوى في مكان

توم وهو أن لم يكن موجودا فان الاقسام الأخرى من الشركة كانت ستخسر من قسمهم حتما ولكن لم يولد بعد من يضحك على قوم » .

احتفظت روز مارى بأفكارها لنفسها حتى انتهى الشباب من مناقشاتهم فقالت « ربما يظن الشباب أن هذا المشروع كان هبة من هؤلاء الموجودين في الطابق العلوى ولكن لا أشك ، وحتى لا يجب أن يقال ، أن هذا المشروع لم يكن ليقام اذا لم يكن ويست موجودا وأن هذه المشاكل الموجودة قد نشأت مع المشروع ولكن لم توجد لاحد من قبل الفرصة لكى يفعل ما يريد وبما فيهم أنا شخصيا .

وأنا اعرف بعض الناس الذين كانوا يشعرون بالخوف منه ولكنك حين تنظر اليه تجد بريقا في عينيه وأنت لن تخاف من شخص له مثل هذا البريق في عينيه ويسمح لك بان تفعل ما تشاء كله ، وأنا لا اتخيل أن هناك أحدا غيره له ما أرى فيه ، وربما أن وجد هذا الشخص قد يبتسم لهم ويقول كلمات رقيقة ولكن لا يوجد رؤساء كثيرون يفعلون بقدر ما فعل هو لفريقه ، فقد تركهم يكبرون في عملهم وسمح لهم بفرصة حقيقية ، وتوم ويست قد يعطى الانطباع بانه لا يعبأ ولا يعتنى بهم ولكنه فعل الاشياء التى ولابد أن يفعلها أى شخص يعتنى بفريقه ، ولكن الحياة غريبة ، وأنا لا اظن أن هؤلاء الشباب يمكن أن يقبلوا شخصا يقمع عقولهم وهو شىء لا اظن انهم يعرفونه بعد ، فاكثرهم كما ترى يحصلون على خبرتهم الحقيقية الاولى في هذا العمل ولم يسبق لهم أن كان لهم رئيس حال بينهم وبين النجاح ، كما حدث معى .

وهو يحتفظ بكل شىء في داخله ولا يشكو وربما كان لا يربت على ظهور الناس ولكنه أيضا لا يشتكى منهم ، وقد كان متعبا جدا فقد قتل نفسه في هذا المشروع ، واعتقد انه قد سمح بان تلقى كل اللائمات على عاتقه ، واعتقد ايضا انه يعرف ما يفعله بل ويفعله

بتعمد ، ورأيى انه اراد أن يجعل لهم من شخصه من يستطيع أن يلقوا عليه بكل مشاكلهم وبذلك يتخلصون من الاحباط ومن المشاكل بطريقة سريعة تمنكهم من التقدم في انجاز هذا الشىء الضرورى وانه بذلك قد جعل من نفسه الرجل السىء ولكن السىء رجل قوى جدا فى الوقت نفسه ، ولكى يكبر بعض الناس فأنهم يحتاجون الى شخص يلقون عليه بمشاكلهم وينظرون اليه نظرة الآب ، وقد فعل ذلك معهم سواء بتعمد أم بدون قصد ، فقد كان ذلك واضحا » .

كان ديف كيتنج الشخص الذى لم يقل له ويست حتى كلمة تحية طوال فترة المشروع ، كان قد شعر بان ويست يجب أن يلام على كثير من الاشياء على الاحباط الذى اصابهم ، ولكن ، بعد عدة شهور ، اتيحت لهم فرصة أن يروا الموقف بترو وليس مجرد نظرة خاطفة وعند ذلك قال ديف « لقد كان لدينا العديد من المشاكل للحصول على الموارد اللازمة للمشروع وربما لازلنا نعانى من هذه المشاكل التى لم يكن ويست سببا فيها» وقد تساءل كيتنج وهو يستعيد احداث الماضى أن كانت المشاعر السيئة التى نشأت لديهم في هذه الظروف كان يمكن تفاديها ولكنه يرى أن من حسن حظهم وحظ اعضاء الفريق انه لم يقدر لهم تحمل العبء الذى كان يقوم به ويست ، ويقول « أن الطريقة التى اتبعها ويست معنا هى انه جعل من نفسه كمستو فاصل بيننا وبين كل هذه المشاكل ، ومن يفعل ذلك هو بالتأكيد شخص بعيد كل البعد عن اللوم » .

بعد ظهر يوم جمعة في هذا الربيع ، وفي حوالى الساعة الرابعة كان بعض افراد الفريق ومعهم رسالا لا يجدون ما يفعلوه حتى تأتى لوحات الدوائر المطبوعة الجديدة ، قال رسالا لافراد الفريق « دعنا نخرج من هنا » ، فانطلقت حفنة منهم الى الباب الخلفى للطابق

الارضى من خلال الرواق ، وقد كان هناك عدد من النوافذ على طول هذا الرواق تتدفق منها اشعة الشمس وحينما انطلق الشباب احتواهم الضوء وتركوا خلفهم اصوات ضحك حقيقى .

كان ويست يجلس في مكتبه وقد ترك الباب مفتوحا ، وحينما تنبه لما يحدث كان صوت الضحك قد اختفى عندئذ حك انفه تحت قنطرة نظارته ونظر الى رسالا وقال وعلى وجهه ترتسم ابتسامته الحولاء الصغيرة « اعتقد اننى ساجد شخصا ما ليصمم هذه السدادة » .

عندئذ تعجب رسالا من أن يطلق ويست لفظة السدادة على قطعة هامة من الدوائر الكهربية الخاصة بالبنية الصلبة للحاسب واتفق الرجلان على البحث عن « صانع سدادات » بالطابق الارضى .

وقد ظهرت امام ويست صعوبة جديدة وهى أن النسر يجب أن يكون بحجم يمكن ادخاله في مصعد بضائع سواء في اوربا او الشرق او حتى في الولايات المتحدة ، وكان ويست يرغب في التأكد من ذلك ، فحينما ذهب رسالا الى لندن ومعه نموذج للخسوف م / ٦٠٠ ليكون بذلك اول ظهور للآلة على المسرح الاوروبى اكتشف أن الحاسب لا يمكن ادخاله في مصعد البناية التى سيعلن عنه فيها ، لذلك اخذ ويست حاسبا كاملا مجزءا وعرضه في موقف سيارات بعد ظهر احد ايام الشتاء .

ومن المشاكل التى عايشها ويست هى اختيار انواع الكبلات والموصلات التى تستخدم في النسر وهل ستشغل الآلة بمفتاح أم الضغط على زر ، وكان لكل بديل مطروح حجة جيدة ولكن المهم هو أن قسم خدمة السوق يعلق اهمية كبرى على القرار النهائى ، لذلك اعطاها ويست اهتمامه .

وقد كان هناك أيضا قسم البناء الصلب للحاسب وقسم التصنيع وكان عليه أن يبحث في الاشياء التى تضمن حصوله على موافقتهما

ببناء الالة باعداد كبيرة ، وقد كان هناك ايضا اجتماع لمجلس الانتاج بالشركة في شهر يونيو ، ولابد لويست أن يقوم في هذا الاجتماع أن يقدم ويست رسميا ولاول مرة الى دى كاسترو ، وقد قام بالتحضير لذلك اليوم منذ شهور عديدة ، وقد بدأ يجمع انصاره في الشركة حول النسر ٠

ربما كان فريق الخسوف قد تخطى المخططات الرسمية ولكن العملية بصفة عامة تتحرك بنجاح هذه الايام لذلك يمكن أن نقول أن جميع من راهن على هؤلاء المستخدمين يبدو أنهم ربحوا ، وقد اوقف ويست تنفيذ قراره الخطر باستخدام هذه الرقاقات المتقدمة التى تسمى « بال » فقد علم أن المورد لها على وشك الافلاس ، وربما قد حدث خطأ ، فهم لن يستطيعوا على الحصول على كل الرقاقات التى يريدونها وأن استطاعوا فانه لن يتوفر الآلاف من هذه الرقاقات لكى يمكن انتاج النسر بالجملة ورغم ذلك كان عليهم أن يكملوا العمل على اصلاح نماذجهم وقد تعهد رسالا بعملية حصر للرقاقات بال على قائمة والتى يملكوها الآن ، فكان عليهم أن يستمروا وقد مرت عليهم شهور وهم يترنحون على حافة الخطر وقد قال ويست أن ذلك كان كفيلا بأن يفقد هم كل شىء ٠

كانت داتا جنرال تعمل على المشكلة نفسها من قنوات اخرى بينما لم يعد لدى ويست ما يفعله سوى القلق ، ولم يكن هؤلاء الشباب اعضاء فريقه يعلمون في ذاك الوقت مدى خطورة المشكلة فلم يخبرهم احد عن ذلك بالطبع ٠

خلال ذلك الوقت كان ويست يتوجه الى منزله ليلا ويدخل غرفة المعيشة مباشرة ويستقر على أريكة ، ودائما في الركن نفسه ، وقد تكور بنطلونه وانتفخ من عند خصره كما لو كان مطويا ، ثم يطرح نفسه الى الخلف ويحدق في السقف امامه وهو يمسح على شعره الى

الخلف باحدى يديه بينما يتناول سيجارة بيده الاخرى ومن هذا الوضع كان يتذكر شكل اعضاء فريقه ، هؤلاء الذين نادرا ما يلقي عليهم تحية الصباح ، وقد كان يعرف بالفعل هواياتهم ونقاط الضعف والقوة في كل منهم ، وقد كان يتباهى بهم احيانا حتى بذلك الشاب بك ، ويقول « وانه لشاب طيب » .

وكان غالبا ما يفكر فيما يفعله وامكانية اعادة مثل هذا المشروع ولكنه كان مقتنعا بان مثل هذا المشروع لا يمكن اعادته حتى اذا ما رغب هو شخصيا وقد كان ذلك واضحا له ، وكان يفكر في هذه الاشياء بين أنفاس سيجارته والتى غالبا ما يسحقها ثم يشعل اخرى وهو يعود مرة اخرى الى الوضع نفسه لينظر الى ما كان يحملق فيه في السقف من قبل ويقول في نفسه « أن الفتور الذى سيحدث بعد ولادة النسر سيكون فتورا ملحوظا ظاهرا ، فان هؤلاء الاولاد لا يعلمون حتى الآن بمدى استقلالهم في عملهم على هذا الشيء ، لذلك يجب أن يكون لهم أشياء جديدة .

قبل حلول منتصف الصيف وكان النسر لا يزال في المعمل ينجح في بعض البرامج التشخيصية ويخفق في الكثير منها وبينما تتناقص عدد رقاقات بال من قائمة رسالا ، كان ويست قد وضع الخطوط العريضة لحوالى ستة حاسبات جديدة ثم جلس يقرر بالتشاور مع ملازميه أى هذه الحاسبات الجديدة يتفق ورغبات كل عضو من اعضاء الفريق ، وحينما لاحظ شيئا من الاندهاش على وجوههم قال لهم « ماذا كنتم تظنوننى افكر طول الليل وأنا احدق في سقف الغرفة ؟ ، فانا لم أكن افكر فقط في القوارب والابحار » .

●●●



# الباب الثالث عشر

## الذهاب الى المعرض



تعقد صناعة الحاسبات في شهر يونيو من كل عام معرضا يسمى « معرض الحاسبات القومى » بهدف تشجيع النهوض المتزايد في معالجة المعلومات ، وسيقام المعرض هذا العام في مدينة نيويورك لمدة ثلاثة ايام ، وسيذهب فريق الخسوف في احد هذه الايام راكبين حافلة خاصة بهم ، وقد قام السنج العجوز الطيب بعمل جميع الترتيبات من خلال كارل كارمن .

وفي السادسة تقريبا من صباح هذا اليوم بدأ افراد فريقى الكيانات الوسيطة والبناء الصلب في التجمع في موقف السيارات الموجود خلف المبنى ١٤ أ / ب ، وحينما اشرقت الشمس استنتج المتجمعون أن اليوم سيكون دافئا لذلك لم يصعدوا الى الحافلة مباشرة وانما ظلوا يتحركون حولها ، وقد بدى هؤلاء الشباب مغتسلين ممشطين شعورهم ، مرتدين زيا نظيفا يليق بالذهاب الى المدينة وتفوح منهم لوسيون بعد الحلاقة التى كان يعطر الجو حولهم ، اما رسالا وهلبرجر فقد اختطلوا بالحشد للحظات ثم تملصوا منهم في اتجاه المعمل ، انطلق رسالا وهلبرجر الى المعمل ثم ذهبا لمعرفة ما حدث مع جولم في اثناء الليل ، وقال رسالا « لقد نجح في تشغيل برنامج « امورت » لمدة سبع ساعات في الليلة الماضية » ، وقد استحسن هلبرجر ذلك ، وبعد لحظة اقحم احد شباب الفريق رأسه في الباب واخبرهم أن الحافلة على وشك الرحيل ، عندئذ كتب رسالا لافتتين صغيرتين تقولان « ممنوع الازعاج »

وعلقهما على نهايات كولا وجولم ، ثم اسرع بالخروج من المعمل ، فقد كان خير علاج لهما هو الرحيل السريع .

لم يذهب ويست الى مثل هذا المعرض كثيرا ، وقد حاول رسالإ أن يصحبه معهم وأخبره، هلبرجر بانه يمكن أن يتنكر وبذلك يستطيع أن يقضى وقتا طيبا دون أن يعرفه افراد الفريق ، ولكن ويست رفض واعطاهم بعض المشهيات وتعليمات من خلال ألسنج بان لا يذكروا من أين أتوا ، في خلال ساعة كان ويست في معمله يقوم بالتحضير لمجلس الانتاج الذى يعقد في صمت تام على سبيل التغيير .

وكان معظم الشباب الذين يرتدون سترات وربطات عنق قد احتلوا المقاعد الامامية في الحافلة ، اما هؤلاء ذوى القمصان فقط ، فقد جلسوا في الخلف ، ومن حين لآخر تنطلق ضحكات من مؤخرة الحافلة تقطع الصمت المخيم عليهم ، وكان ألسنج من حين الى آخر يقطع ممشى السيارة موزعا ، من صندوق يرفعه ، بعض المشروبات الخفيفة ، اما هلبرجر وجوير ، فقد انطلقا في جدال فنى حول التجهيزات السمعية ، وفي مكان آخر كان والاش قد بدأ حديثا عن المستخدمين الصناعيين الذين يعتقدون انهم يتجولون في مسطحات المعرض باحثين عن المهندسين الشباب بشتى اصناف المغريات وملتقطين اخبار الشركات الاخرى ، ثم يعلو صوت سائق الحافلة وهو يطلب من احدهم انزال شىء يعوق رؤيته للخلف ، وقد اجيب على طلبه بهدير ضاحك في مؤخرة الحافلة ؛ وهذه الرحلة لابد وأن تثير فيك الذكريات ، فقد بفيق احدهم ويدرك انه لم يعد في المدرسة هذا اليوم وانه وأن كان فان امامه الصيف كله للهو ، ألا تذكرهم هذه الرحلة برحلات المدارس ؟ ، أو أليس رائعاأن تكون لهم عطلة في شهر يونيو ؟ .

يبدو أن الحافلة في هذا الوقت كانت قد وصلت الى « منهاتن » فقد حدق رسالا عبر النافذة الى بلدته ولكنه لم يبدو على وجهه أى تعبير خاص ، اما والاش وهو مثل رسالا قد نشأ في بروكلن ، فقد بدأ يتحدث حديث من يعرف هذه المناطق ، اما بوب بوشامب الذى أتى ذات مرة الى مدينة نيويورك مع المدرسة الثانوية في ميزورى فقد كان يحملق في كوليزوم نيويورك عند هذه اللحظة .

حينما وصلوا الى ارض المعرض ، كان ينتظرهم ، في مسطحاته الواسعة عدد حافل من الحاسبات والمعدات ، وقد كان الحشد في المعرض غفيرا وضع بعضهم شارات على صدره ، وانطلق افراد الفريق في مجموعات حال وصولهم الى ارض المعرض ، أما ألسنج ورسالا وهلبرجر ووالاش فقد ذهبوا للبحث عن سقيفة الشركة الرقمية .

حينما وجدوها ذهبوا مباشرة الى الحاسب فاكس الذى كان معروضا في حالة عمل ، ثم ركعوا بجانبه ، ثم فتح والاش باب الحاسب وراح يتفحص لوحات قلبه ، في هذه اللحظة رقمتهم مندوبة مبيعات الشركة الرقمية التى أتت وحملقت في شاراتهم وحينما وجدت انهم مهندسون من شركة داتا جنرال ، امتعض وجهها وطردتهم بعيدا ، ورحلوا بين ضحكاتهم يبحثون عن حلبة داتا جنرال .

في احد هذه المعارض ومنذ ١١ سنة ، قذفت داتا جنرال بنفسها في صناعة الحاسبات وكانت قد وضعت اعلانا لها أعلى من أى اعلان آخر لأى شركة ، ويبدو أن هذا الاعلان المرتفع قد اصبح تقليدا ، فقد كانت شركة داتا جنرال اطول الشارات في القاعة فهى اطول حتى من شارة آى . بى . ام . وقد كان ارتفاع هذه اللوحة يهدد بان تصبح غير ملحوظة ، وربما كان لارتفاعها دلالة في المنافسة المتزايدة ، واذا كان ذلك حقيقيا واستمرت داتا جنرال في اسلوبها الحالى

واستمرت المنافسة فانها لن تستطيع أن ترفع ستارتها أعلى من سقف القاعة وسيكون عليها أن تصنع لنفسها سقيفة في الهواء الطلق ٠

تجلب الشركات دائما الى المعرض شيئا جذابا ، ويتذكر والاش ذات مرة حينما عرضت داتا جنرال في احد هذه المعارض حاسبا صغيرا جدا فوق رقاقة واحدة ، وقد استأجروا احدى الراقصات اللاتى ترقصن الرقص الشرقى وقامت بالرقص في سقيفة الشركة وقد ثبتت الرقاقة على سرتها ، اما هذا العام ، فالذى يعرض للشركة هو دكتور جديون أريال وهو طبيب ممارس للطب الرياضى وقد ابتكر طرق فنية لاستخدام الحاسب في تحسين أداء الرياضيين وقد عمل في بحثه على مجموعة من افراد الفرق الأوليمبية السابقين ، وقد اعطته شركة داتا جنرال احد حاسبات الخسوف وهى حركة سخية اعطت للشركة وقعا طيبا عند وسائل الاعلام ، وفي مجال الحديث عن هذه الهبة قال ألسنج «لقد اعطيناه حاسبا له ذاكرة ٢ ك وبدون أى قطع داكرة محيطية » ، وحاسب بهذه الذاكرة لا يمكن الاستفادة منه في اى شىء وبالطبع كان حديث ألسنج غير حقيقى وانما من نوع الدعابة التى ادخلت السرور على بقية المهندسين ، وقد اثار ذلك في السنج تفكيره القديم بان الشركة يجب أن تساهم بشىء في شبكة التليفزيون القومية من اجل أن تحصل على الدعابة اللازمة لها ٠

ظهر د ٠ أريال على المنصة مرتديا حذاء رياضيا وكان يتصبب عرقا وهو يشرح كيف أن نظام حاسب داتا جنرال يمكنه أن يستوعب ويفصل حركات العدائين وقد دعم ذلك بصور تشبه الاجسام البشرية ، وقد كان يقوم بذلك اثباتا حيا مطبقا على الحاسب مؤداه أن أحسن الطرق للعدو واكثرها فائدة هى أن تعدو على الكعبين ، عندئذ انصرف المهندسون وسمع صوت ألسنج وهو يقول « أن هذه آلتى » ٠

ثم ذهب الى الآلة س / ١٥٠ وهى نموذج حديث لمجموعة الخسوف ، وهى احدى الآلات التى كتب لها ألسنج بعض الكيانات الوسيطة في الصيف الماضى وهو جالس في شرفته الصغيرة ، ثم راح يلهو ببعض المفاتيح الموجودة على وجه الآلة .

تم ذلك في الوقت الذى كان هلبرجر ورسالا يتفحصان فيه الحاسب م / ٥٠٠ ، فقد كانت آخر آلة لهم ، ثم اخذ رسالا لنفسه مكانا بجانب الصندقة التى تحوى قلب الحاسب وانحنى عليها وقد تدلت ذراعه من فوقها وارتسمت على وجهه ابتسامة شاحبة .

اقترب منه ألسنج وقال « افترض اننى احد العملاء وأن هناك شيئا لا افهمه في هذا الحاسب ، اذن فما فائدة هذا المفتاح ؟ واشار بيده الى أحد المفاتيح فاجابه هلبرجر » انه يعمل ، ولكنه لا يفيد في أى شيء » ، وقد بدت عليهم روح الدعابة .

أما بقية اليوم فقد تفككت فيه مجموعة النسر فحينما نظرت حولى لم اجد منهم احدا على مرمى البصر فيما عدا والاش ولكنه كان الصاحب المطلوب في هذه المنطقة .

اقترب احدهم من والاش ومد له يده وقد تخيلت توا بأن هذا الرجل هو من صيادى الرؤوس الذين يمنحون الكثير تحت اسم كرم الضيافة ، ولكنه كان كبير مهندسى شركة حاسبات اخرى وقد تحادثا ؛ هو ووالاش لفترة ثم انصرف الرجل وقد قال لى والاش فيما بعد وبصوت عال لكى يحقق لنفسه بعض الارتياح « لقد صنعوا حاسبا ذو ٣٢ بايت ولكن موديل ١٩٦٣ » .

أما والاش ، يمكنك أن تدرك من حركاته وتصرفاته أنه أحد خبراء الحاسبات ، فهو حينما يقترب من عرض لنوع معين من الحاسبات تجده يشمشم فى الهواء واذا ما أطلق صوتا كالشخير فهذا يعنى أنه امام مسخة واذا ما هز كتفيه فذلك يعنى أنه عمل طيب

ولكنه فى الوقت نفسه عادى . أما الايماءة فتعنى أنه امام عمل لقوم يعرفون ما يفعلون . ووضع شركة آى . بى . ام فى المعرض يستحق الفحص المتأنى ، فستدرك فورا أن سقيفة آى . بى . ام الكبيرة والمتعددة الجوانب ليست منشأة من مواد صنعية وانما من خشب بلوط حقيقى . ويقول والاش « يمكنك أن تلاحظ أن لديهم عددا مناسبا من الزنوج « حتى من النساء » .

ويبدو من عرض آى . بى . ام أنه محاولة لجذب الانتباه وذلك برغم انهم لا يعرضون منتجات جذابة ولكن لديهم عدد من الرجال والنساء يرتدون قمصانا بيضاء يعرضون آلاتهم ، وقد كانت معظم الآلات المعروضة من الخط ٤٣٠٠ الحديث والذى أعلنت الشركة عنه منذ أشهر قليلة ، وفي الواقع فان شركة آى . بى . ام لم تكن في حاجة في الوقت الراهن الى استخدام مندوبين في مبيعات هذا النوع الجديد من الآلات اذ كان للشركة مشكلة تتلخص في ضرورة انتاج هذه الحاسبات بكمية كافية لتغطية الطلبات الحالية ، وفي هذه اللحظة تراكم لدى الشركة طلبات تقدر بنحو ثلاثة اعوام وهذا من حسن حظها وحظ الشركات الكثيرة التى تتبع آى . بى . ام مثلما تتبع اسراب السمك الصغير السمكة المرشدة ، وهذه الشركات هى ما يعرف بالشركات الحشرية والتى تنتج معالجات ومعدات اخرى يمكن تشغيلها مع انظمة الحاسب التى تنتجها شركة آى . بى . ام ، ويمكن القول أن جميع الشركات في عالم صناعة الحاسبات هى شركات تتسلق فوق شجرة آى . بى . ام بطريقة أو باخرى ، وأن على الجميع مراعاة نظام تسعير شركة آى . بى . ام كما أن عليهم أن يناضلوا في حلبة المنافسة بينهم وبين هذه الشركة الكبيرة .

وقد يبدو غريبا أن هذه الشركة تعانى من كثرة الطلب على منتجاتها ، وقد لا يكون موقف شركة آى . بى . ام سيئا جدا من

تراكم الاعمال عليها كما يحدث مع الشركات الصغيرة التى يمكن أن تنهار عند ظهور مشكلة طفيفة بعد أن تكون قد اعلنت عن منتج جديد ثم لم تستطع ، لسبب أو لاخر ، الوفاء بانتاج كميات كافية تقابل التزاماتها تجاه الطلب على المنتج الجديد ، ويقال في هذه الحالة أن الشركة قد خنقها نجاحها . ولكن ذلك قد يحدث مع الشركات الصغيرة ويؤدى بها الى كارثة . فمثل هذه الشركات كالاعشاب التى تنمو وهى تكافح دائما من أجل البقاء . ولكن الحال ليست كذلك مع شركة آى . بى . أم .

وقد دلنى والاش بعد تجولنا في شركة آى . بى . ام على بعض منافسيها التقليديين واولهم شركة سبيرى يونيفاك وهى سليلة اول شركة حقيقية في صناعة الحاسبات والتى كانت من المفروض أن تصبح اكبر الشركات في هذه الصناعة ، وتعرض هذه الشركة حاليا آلة كبيرة جديدة وذلك بواسطة شرائح توضيحية لكل اجزائها أما شركة بارو فقد نصبت مسرحا صغيرا مزودا بمقاعد امام صف من الحاسبات في صناديق كبيرة بيضاء لا تشبه الا آلات غسيل الاطباق أو الثلاجات وتقوم هذه الشركة بعرض منتجاتها بمصاحبة تسجيلات صوتية للعزف على البوق تواكب هذا العرض ، أما في عرض شركة ناشيونال كاش ريجستر فكان الشيء المميز هو توأم نسائى أشقر أطلق عليهم جون بلو عبارة « شقراوتين لقطب مزدوج » ، وقد التقينا به فيما بعد والقى الينا بهذه الملاحظة التى استمدها من لغة صناعة اشباه الموصلات ، ولكنها احدى الملاحظات الطريفة التى يمكن أن تذوب دعابتها من طول شرح معناها حتى تفقد نكهتها .

استعرض والاش الحاسبات كلها ذات ٣٢ بايت الصغيرة الموجودة في المعرض وهى الآلات التى يفترض أن النسر سيكون منافسا لها ، وقد كانت هذه الآلات هى البضاعة الرائجة في هذا المعرض ، وقد قدر

بعضهم أن اجمالى المبيعات واوامر البيع التى حققتها الشركة الرقمية من فاكس تقترب من ألف آلة والتى تترجم الى حوالى بليون دولار ، تأتى فقط من هذه الآلة الجديدة ٠

وقد كان هناك تقسيم عريض بين الشركات المشتركة في المعرض ، فمن بينها الشركات المستقرة والناجحة والتى تتصارع فيما بينها ، وقد اقتسمت هذه الشركات وسط مسطحات المعرض ناصبة مسارح واماكن عرض ، أما الشركات الصغيرة والحديثة والاقل تنوعا فقد كانت لها سقائف صغيرة بجوار حوائط هذه المسطحات ، وقد كان هناك ايضا بعض محلات المجوهرات والتصوير ، وقد قام والاش بجولة تفقد فيها معروضاتها كما كانت هناك مجموعات تعرض معدات ذاكرة صغيرة يمكن أن تعمل مع معدات وآلات الشركة الرقمية وشركة داتا جنرال وأرخص بكثير من المعدات التى يقدمها كبار المصنعين وقد قال والاش أننا نبحث عن بعض هؤلاء ٠

وقد تطرفنا في جولتنا الى بعض النظم التى ترسم الخطوط البيانية والمنحنيات وهى احد قطاعات الصناعة التى تحقق اخيرا ازدهارا كبيرا ، فمثل هذه النظم تعطى لك صورا على هذه الآلات كما أنها تزود المستخدمين ببرامج شائعة لرسم هذه المنحنيات والصور والخرائط من الانواع التى يستحسنها الاداريون ذوى الخطط الطموحة والذين يسعون لارضاء مديريهم واقناعهم ، وهى الخرائط التى يمكنها تقسيم بنود معينة كبنود الدخل الى شرائح مختلفة بالسهولة نفسها التى يمكنك أن تقطع بها فطيرة وتعطى هذه الحاسبات انواعا عديدة من المنحنيات والرسوم البيانية مثل النوع المتعدد الالوان أو الثلاثى الابعاد ، ثم تجولنا مرورا بمسطحات تعرض معالجات تستخدم لغة الفورتران ، ومرورا بشرائط التسجيل ،

وطابعات الآلات الحاسبة ذات المظهر الانيق وآخر البدع التى تربط الحاسبات باجهزة الهاتف .

ويقول والاش « لقد لاحظت هذا العام العديد من اليابانيين اكثر من أى عام مضى » ، وهذه قضية اخرى ، فقد استطاع اليابانيون الوصول الى السوق الاوربية وخاصة في مجال الدوائر المتكاملة حتى اصبحت شركات هذا القطاع في حالة قلق لانهم يطالبون باجراءات حماية جمركية ، ولكن داتا جنرال لم تنتظر أن تخدع فاشترت نصف شركة يابانية لصناعة الحاسبات ، ثم تفقدنا في خلال جولتنا ايضا بعض المحلات ألقينا عليها نظرات عابرة وهى محلات تجارة عامة كانت تدعو الى الاشتراك في منتجاتها ومررنا ايضا ببعض الشركات التى تعمل في الكيانات الوسيطة والتى تخصصت في خلقها ، ثم تفقدنا « شركات مصنعى المعدات الاصلية » وهى شركات تدعوك الى شراء حاسبات على المفتاح .

وقد رأينا هنا وهناك منتجات المستقبل مثل الذاكرة الفقاعية ولكن بعد فترة اصبحنا نرى العروض كلها متشابهة ، فمن كل سقيفة يأتى اليك مندوب يدعوك الى آخر طراز من الحاسبات واسرعها واسهلها فى استخدام..وأذكاها وقد يكون احسن ما فى الكون ، ثم بدأ العرض يذهلنى بصفة عامة ليس بسبب النوع والاختلاف وتعدد الجوانب ولكن بسبب حجم هذه الآلات وعددها ، وهذا الحشد من الناس وهذا العدد الكبير من الشركات .

ثم اخذنا نعدد الشركات التى تعمل في الحاسبات باسمائها ، وقد وجدت أن بعض الشركات مثل شركة « بول » وهى شركة تخصصت في صناعة القدو والمرطبسات قد اصبحت تصنع ايضا الاسطوانات الخاصة بالحاسبات ، وقد استعرضنا الشركات التى تصنع محاكيات

الحاسبات وعددناها باسمائها وقد مررنا بسرعة من امامها وقد علق والاش على ذلك بقوله « في عام ١٩٧٣ لم يكن بهذا المعرض سوى مسطحين ، اما الآن فهو يحوى اربعة مسطحات ولا يزال مزدحما .

في عام ١٩٤٧ ألف نربرت واينر في دراسة تتعلق بالتحكم والاتصال في الآلة والحيوان كتابا بسبب التطور الرهيب والسريع في الآلات الحاسبة ، وقد جاء كتاب واينر في صورة رجاء نحو التحكم البشرى في تطور الحاسبات وتطبيقها ولكن كثيرا من الناس الذين كتبوا حول تأثير الحاسبات على المجتمع البشرى قد استعاروا مقتبسات من واينر كما لو كانت حقائق ، اما بعض المتحمسين للحاسبات فقد اخذوا هذه الملاحظات التى اثارها واينر موضع سخرية بل انهم قالوا « أن هذا لم يحدث بعد » .

ومنذ أن ظهر كتاب واينر ألقى كل معلق على المجتمع الحديث بسهمه في علم اجتماع الحاسبات ابتداء من فنانى الرسوم المتحركة الى علماء الاجتماع الأكاديميين وقد كان يسودهم شعور عام بان هذه الآلات لها معنى خاص يختلف عن معنى جميع الآلات التى سبقتها ، بل وقد انهى كل معلق الى المجتمع نبأ بدء ثورة تثيرها هذه الحاسبات ، ولكن ثبت في السبعينيات أن استخدام لفظة « ثورة » يعد استعمالا خاطئا في هذا المجال ، وأن هذه التكنولوجيا الحديثة قد خدمت الوضع الراهن في كل المجالات وانها خلقت لتدوم .

وتدور مناقشات حول ما يسمى بالذكاء الصناعى ، والاسم في حد ذاته مناف للعقل والمنطق ، ويجب على الناس أن يحدوا من هذه المناقشات ، ولكن ربما ساعدت دراسة هذا الذكاء الصناعى على ابجاد علاقة التشابه بين الناس والآلات ولكنها أدت ايضا الى

ترخيص وافساد الحس البشرى للذكاء الآدمى ، الا أن هذا العلم قد يكون قد ساعد على تنمية ذكاء الناس والآلات معا .

قال لى احد المهندسين الشباب ذات مرة « يبدو أن الحياة التى اساسها السليكون لها مزايا تفوق الحياة التى اساسها المربون ، أى انه يرى أن الغلبة ستكون لهذه الآلات التى قوامها السليكون بالنسبة للجنس البشرى الذى اساسه الكربون ، وقد قال لى هذا المهندس انه يعتقد فى يوم تكون لهذه الآلات الامر والسلطة ، وقد عبر عن السرعة التى ستتولى بها هذه الآلات السلطة بحركة من اصابعه تدل على سرعة هذا الانقلاب الوشيك ، وقد بدا لى هذا الشاب سعيدا بذلك ، ولكنى من جانبى ، انظر نظرة تشاؤمية لما يمكن أن نسميه بالحاسبات ذات الذكاء الحقيقى .

وقد تكون القضية الحاسمة -بالنسبة للبعض هى مسألة الخصوصية ، فالحاسبات تستطيع نظريا أن تنظم قدرا هائلا من المعلومات المتعلقة بالمجتمع بكفاءة يفوق معظم الناس ، وقد اقترح في الستينيات انشاء « بنك معلومات قومى » يمكنه أن يحسن نظريا كفاءة الحكومة عن طريق المشاركة في المعلومات من الوكالات والجهات المختلفة ، ولكن حقيقة أن مثل هذا النظام يمكن أن يساء استخدامه قد قوبلت باقتراح يقول بانه يمكن انشاء مثل هذا البنك بطريقة تضمن الاستخدام الطيب الكريم ، ولكن هذا يعد هراء فمهما كانت النوايا والضمانات ، فان وجود مثل هذا النظام سوف يؤدى الى مالا يمكن تجنبه وهو خلق دولة بوليسية .

وقد انتشرت مثل هذه الدعاوى والدعاوى المضادة حول التأثيرات المتشابهة لادخال الحاسبات في العمل في طول الولايات المتحدة الامريكية وعرضها منذ أن كتب واينر مؤلفه في هذا المجال ، وقد تساءل البعض أن كانت هذه الآلات ستؤدى الى وضع عدد كبير من

الناس في البطالة ، أو أن هذه الآلات سوف تؤدى الى زيادة مستويات التوظيف ، ولكن في اواخر السبعينيات لم يظهر أن لهذا أو لذاك تأثيرا ، فهى لم تؤثر على مستويات التوظيف كما انها لم تعط طفرة في زيادة معدل البطالة ، ولكن ربما ستضطلع هذه الحاسبات في نهاية الامر بأداء الوظائف الخطرة أو الكريهة أو أنها ستحرر الناس بصفة عامة من الكدح والاجهاد في العمل كما يحب أن يقول المتحمسون للحاسبات ، وقد ظهرت بعض الروايات التى تفترض أن هذه الحاسبات ستزيد من قدرة سلطة الادارة العليا في التنظيمات المختلفة والمؤسسات المغرمة الى حد الهوس بالكفاءة والقدرة وهى بذلك ستكون اداة تدمير للبقية المتبقية من الاعمال الجذابة والممتعة .

ويوجد العديد من النقاط الاخرى التى يثيرها دخول الحاسبات الى مجتمعنا الحديث مثل تأثير الحاسبات على احتمال نشوب الحرب النووية ومثل التساؤل الذى يتعلق بمدى تعرض المجتمع للحوادث والتخريب وهل وجود الحاسبات قد أدى الى تأثير موجب أو سالب في هذا المجال في الوقت الذى تخللت فيه الحاسبات نسيج تنظيم كل المؤسسات تقريبا في الولايات المتحدة الامريكية بطريقة يصعب الفكاك منها .

انسحبت ووالاش من المعرض الى مقهى بالقرب من الكوليزيوم ، وحينما جلست هناك رحت أراقب الاشياء المختلفة والمألوفة في احد شوارع مدينة نيويورك ، ولقد صدمت من حقيقة انني لم اشعر بان ثورة الحاسبات قد طغى تأثيرها على كل شىء كما كنت اتوقع حينما تركت ارض المعرض ، فانت حينما تغادر ارض معرض « مؤتمر الحاسبات القومى » والذى يشبه بازار الحاسبات فانك تتوقع أن تجد كل العالم حولك قد تغير ولكنى لم اجد أى شىء

يقاس على ذلك على مرمى البصر من ذلك المقهى ، فلم اجد مخلوقات نصفها بروتوبلازم ونصفها آلى في هذا الشارع ، ولم اجد ايضا جيوشا من العاطلين تحمل لافتات تندد بالحاسبات ولم اجد عدسات تليفزيونية تراقبنا ، ولكن أن كنت تريد أن تشعر بهذه الاشياء وتراها فانك يجب أن تذهب الى بعض الاماكن الخاصة مثل موقف سيارات داتا جنرال ، وتوجد الحاسبات بالطبع في كل مكان ، فانك تراها حينما تدفع الحساب في المقهى ، وفي الفرن الذى يعمل بالموجات القصيرة أو في الفوتوجراف الموجود بجانبك في المقهى والذى يمكنك أن تطلب منه أى اغنية تريدها ، وتوجد الحاسبات ايضا في اشارات المرور وتحت اغطية محركات السيارات التى تطلق اصواتا وتزمجر عبر الشارع برغم اشارات المرور كما ستجد الحاسبات ايضا في هذه الطائرات التى تحلق فوق الرؤوس .

يقل الادراك لوجود الحاسبات كلما اصبحت صغيرة ويمكن ألاعتماد عليها وكلما زادت كفائتها وزاد عددها ، وقد اصبح للحاسبات كل هذه المزايا بفضل التصميمات الهندسية المتتالية ، ولكى تستطيع أن تبيع هذه الاجهزة في مساحة واسعة يجب على المصنعين أن يناضلوا من اجل أن تكون سهلة الاستخدام وغير مرئية بقدر الامكان فهل للحاسبات أيد خفية ؟

أكد دانيال بل في كتابه « حلول مجتمع ما بعد الصناعة » ، بأن الآلات الحديثة التى ادخلت في المجتمع في القرن التاسع عشر مثل قطار السكك الحديدية كان لها تأثير اعظم على حياة الافراد من تأثير الحاسبات الآن ، ويفضل توم ويست أن يقول « دعنا نتحدث عن البلدوزرات ، فقد كان لها تأثير رهيب على حياة الناس » ، ويقول البعض أن النصف الاخير من القرن العشرين قد شهد تضخما في حجم التنظيمات وربما لم تخلق الحاسبات هذا النمو في التجمعات

والتنظيمات والشركات متعددة الجنسيات ولكنها حرضت عليها بالتأكيد ، فقد كانت بمثابة الادوات المناسبة والجيدة لمركزية السلطة والقرار والسيطرة ، ولكن ذلك بالطبع مرهون برغبة من يشترى هذه الحاسبات وربما تستخدم هذه الحاسبات كأداة طغيان وجشع ، فالحاسبات تؤدى مهاما مثل حساب جدول الرواتب وهى بذلك تجعل أيدى المديرين تصل الى اماكن بعيدة ، فيمكن للمديرين عند القمة الوصول الى اهداف لم تكن في متناولهم قبل استخدام الحاسبات .

وقد أدى ظهور الحاسبات واستخدامها الى تشجيع بعض مظاهر التقدم في العصر الحديث مثل تعزيز تطور صناعة سفن الفضاء ، بل أن ازدهار الحاسبات قد أدى الى استنباط اجهزة تشخيص علاجية عجيبة برغم انها غالية مثل أداة المسح الطبى المعروفة باسم « كات » وكذلك هذا الحشد الكبير من المعدات الطبية الحديثة ، بل أن الحاسبات ايضا قد اسهمت في صنع اشياء عديدة بدء بأدوات اللهو كالشطرنج الى الاسلحة التى يتحكم فيها من بعد والتى اتخمت ترسانات الامم ، وقد عدلت الحاسبات من مفهوم شن الحروب وطريقتها وعلومها ايضا ، ومن الصعب أن نتخيل كيف كان من الممكن أن تتقدم علوم الارصاد الجوية وفيزياء البلازما وعلم طبيعة وطبقات الارض بدون هذه الحاسبات ، وقد غيرت الحاسبات من طبيعة البحوث الرياضية برغم أن بعض الرياضيين يقول عكس ذلك ، وقد اصبحت الحاسبات جزءا من السلوك اليومى في ادارة الاعمال بكافة انواعها وهى في هذا المجال تقدم مساعدة حقيقية في جميع الحالات .

قام احد دارسى علوم الحاسبات بدراسة خرج منها بان نحو ٤٠ ٪ من التطبيقات التجارية للحاسبات غير اقتصادية ، وذلك

يرجع الى تكلفة الحاسب ذاته ، وتتفاخر بعض شركات الحاسبات بدعوى انهم لا يبيعون مجرد آلات بل انهم يبيعون « انتاجية » ، ويقولون انهم لا يتنافسون مع بعضهم البعض ، بل يتنافسون مع العمل ، ولكن ذلك غير صحيح دائما ، فهم يبيعون احيانا منتج على ورق يتطلب حشد من العمال حول الآلة لاستخلاصه .

وحينما بدأنا في التجهيز للعودة من المعرض بدت لى هذه الحاسبات مفيدة الى حد ما وخطرة من الناحية الاخرى ومبتذلة وشريرة ، كما بدت لى ايضا خالية احيانا من أى ضرر أن لم تكن سخيفة ايضا .

حاول احد المعلقين على صناعة الحاسبات والذى استمر في هذا العمل ما يقرب من عشر سنوات أن يعطينى ملخصا شاملا حول المشاعر السيئة التى اكتسبها خلال هذا العمل فقال « أن كل شىء فيه يمكن تقديره كميا سواء كانت التكنولوجيا أو الطريقة التى يستخدمها بها الناس ، ولكن لها بصفة عامة قدرة على تخفيض حجم الاشياء الى ابعاد اقل من المستوى البشرى » وهنا نتساءل من هى التى يتحدث عنها هل هى التكنولوجيا أم الطريقة التى يستخدمها بها الناس ومن يمكنه التحكم في هذه التكنولوجيا وهل يمكن فعلا التحكم فيها .

نفض جاك ايلول يديه من هذه المشكلة حينما كتب أن هذه التكنولوجيا تعمل طبقا لقوانينها المرعبة الذاتية ولا تتأثر بأى فعل بشرى ، بل أن الفعل البشرى الوحيد الذى يمكن أن يؤثر فيها هو التخلى عنها كلية ، واعتقد أن نربرت واينر قد تنبأ بان الحاسبات سيكون لها امكانات غير محدودة في مجال الخير والشر ، وقد تمنى ان المساهمين في هذا العلم الجديد سوف يدفعون به إلى اتجاه يعنى

بالانسان ، ولصالح الانسانية ، وقد كتب ايضا واينر عن خوفه أن تطور هذه التكنولوجيا قد يسقط في ايدى بعض المهند الفاسدين والذين لا بعتمد عليهم ، وقد انتهت ايضا احسن الدراء التى غطت جوانب تأثير الحاسبات ، الى رجاء موجه الى ممت ومحترفى الحاسبات بان يتوخوا الطهارة والفضيلة والتحفظ ا يفعلون .

حينما حانت لحظة عودة الفريق الى الحافلة الخاصة بهم تتج في اتجاهها بين عابثين وضاحكين وقد احمرت وجوههم عما ك عليه في الصباح ويبدو واضحا أن معظمهم لم يمكث طويلا في ذ المعرض ، فقد ذهب بعضهم لرؤية قرية جرينتس أو ميدان التا وكان يبدو عليهم الانتعاش ، فقد كان المؤتمر أو المعرض أن شئ يتناسب واهتماماتهم فقد قال احدهم « أنا لا يعنينى في كثير ا تباع الحاسبات ، فانا مجرد بناء لها » وعلق السنج على ذلك ؛ « وأنا لا اعرف حتى ثمن حاسب الخسوف م / ٦٠٠ » .

صرح بعض افراد فريق الخسوف بكل ظرف عن جهلهم أو قلة اهتمامهم بالاستخدامات النهائية للآلات التى يبنونها ، ول بعضهم لم يتمسك طويلا بهذا التصريح ، فقد قال بعضهم انه بهزة طرب حينما رأى الآلات التى يبنيها وهى تعمل ، بل بعضهم نفض عنه هذا التصريح بعد فترة ، مثل شاك هولند ا قال « كلا ، اعتقد أن الغاية النهائية من هذه الحاسبات تعنى ال بالنسبة لىّ ، فحينما بدأت العمل كان من الممكن أن اعمل لش تصنع الآلات للاغراض الحربية مباشرة ومن اجل الحصول مزيد من المال ، ولكننى الآن لن اقوم بتصميم أى شىء يؤ مباشرة الى قذف بعض الناس بالقنابل » .

وقد صرح بعض المهندسين الشباب العاملين في مجال الحاسبات عن قلقهم عن ثمرة كدهم وعملهم وهؤلاء الذين تحدثت اليهم قد ذكروا لى مباشرة اسم مصدر ازعاجهم وهو التطبيقات العسكرية للحاسبات ، وقد اخبرنى شاب بانه اذا بدأت شركته في بناء اجهزة تدمير فانه سيحاول التحدث مع المديرين من اجل ايقاف دلك ولكن اذا ساءت الامور فانه سيعمل من اجل أن يتأكد من أن هذه الاجهزة لن تعمل على الاطلاق ، وهو بلا شك يعنى ما يقول ولكنى اعتقد انه يقدر لنفسه فوق طاقتها ، وعلى أية حال ، فان هذا الشاب يعمل في مجموعة اخرى وليس من اعضاء فريق الخسوف من يبحث عن التخريب وعلى أية حال ، فهو تهديد عديم الجدوى .

حينما ينتهى تصميم النسر ستقوم داتا جنرال بالاتصال باحد مصنعى المعدات الاصلية الذى لابد له وأن يقوم ببناء نسخة اكثر متانة وديمومة من هذه الآلة و، يأتى احد هؤلاء المصنعين الذين سيقوم بادراج النسر ولا شك ضمن تصميم بخص وزارة الدفاع ، ولا يعتقد جميع افراد فريق الخسوف بان مثل هذه التطبيقات أن حدثت ستشكل نهاية تافهة لجهودهم ، ولكن البعض يفضل عدم التفكير في هذا الجانب ، اذ ماذا يمكن أن يسفر عنه اختلاف الرأى حول هذا الموضوع فهل سيؤدى الى اعاقة خطط بناء النسر وبذلك لن تخرج الآلة الى الحياة على الاطلاق والنسر ، قد خطط بحيث يصبح حاسبا متعدد الاغراض صالحا في النواحى العلمية والمهمات التجارية بقدر ما هو صالح في الاغراض العسكرية ، فهو مصمم بحيث انه اذا نجح في احدى هذه المهمات سيكون صالحا في جميعها ، اذن فالذى يرفض أن يستخدم الحاسب في التطبيقات العسكرية أو أن يقع في ايدى

العسكريين فهو بالتالى يرفض بناء حاسب يستخدم في الاغراض العلمية أو التجارية وذلك بعنى انه يرفض ايضا أن يكون مناسبا للحاسبات .

بعد فترة قصيرة من وصول جون بلو الى الشركة وفي حفلة تقام للمستجدين وتعرف باسم « كوكتيل مع الكابتن » ، سأل جون بلو دى كاسترو أن كانت داتا جنرال تدير اعمالا مع جمهورية جنوب افريقيا ، فاجابه دى كاسترو على حد قول بلو بأن الشركة لا تفعل ذلك في الوقت الحالى ولكنها ايضا لا تدار سياسيا وربما كان ذلك تصريح مكبوح أو « مقفول » ، وبلو قلق اكثر من أى شخص اخر في الفريق حول استخدام الناس للحاسبات ولكنه يشعر انه مشوش في هذا الموضوع ويقول أن احد اصدقائه سأله عن دوره في المجتمع فاجابه انه يفعل اشياء مطلوبة ولكنه لم يستطيع أن يحدد بدقة الى أى مدى تكون هذه الاشياء مطلوبة ولكنه في النهاية ايضا يعتقد أن امام كل استخدام سىء للحاسبات يوجد استخدام صحيح .

أن السمعة التى احاطت بالحاسبات والتى تتصف بالغموض الشديد علاوة على عقد هذه الصناعة جعلت من مهندسيها مجتمعا مقفلا يصعب النفوذ اليه ، وقد اخبرنى بعض افراد الفريق أن زوجاتهم لا يعرفون شيئا عما يفعلون طوال اليوم وقد أكدت لى ذلك ايضا بعض الزوجات ، وقد قال لى ألسنج « لا أحد منهن يفهم ما نفعل » ، وكثير من شباب الحاسبات يعيش في رهبانية وهم لا يسألون غالبا عما تفعله هذه الحاسبات بالمجتمع أو ما ستفعله به .

ويقرأ العديد من المهندسين في هذا المجال كميات غير عادية من قصص الخيال العلمى وقد اخبرنى ديف كيتنج بانه يقرأ ثلاث أو اربع قصص من هذا النوع كل اسبوع ، وقد شرح لى اسباب ذلك

وأوجزها بان الخيال العلمى يحوى الكثير من التفاؤل كما انه يعطيهم الانطباع بانهم وهذه التكنولوجيا شيئا واحدا أو جزءا منها كما أن معظمهم ومنهم ديف كيتنج يحبون خيال هذه القصص ، ومن هؤلاء المهندسين من يحب أن يستحضر ويكون في ذهنه قصصا من عندياته ، وقد اخبرنى شاك هولند « اناأفكركثيرا فيما يتعلق بعقلى واظن انه يجب أن يكون لكل طفل حاسب آلى ينمو معه ، فحينما تولد يقدم اليك هذا الحاسب والذى سيكون يالتأكيد شيئا صغيرا يمكنك حمله على كتفك ، وهو سيرافقك اينما تذهب وستنقل اليه خبرتك الفورية فحينما تتعلم النطق ستقوم بتعليمه ذلك »

وقد تخيل حوارا بين مراهق وحاسبه يقوم بتعليمه كيف يقود السيارة « حسن ، يمكنك أن تحاول قيادتها وسأقوم بتوجيهك أن ارتبكت وارتكبت أى خطأ » ، ويقول هولند « أن مثل هذا الحاسب أن وجد سيكون امتدادا لعقلى ، ولكن ربما يأتى وقت تملا فيه المحاكيات المنزل ويقوم الحاسب بتشغيل كل شىء في حياة الانسان تقريبا . »

ويستكمل هولند حديثه في هذا الصدد فيقول « ربما قد نتعب من هذه الحياة وهذه التكنولوجيا ونبدأ في زراعة نباتات والعناية بها أو شىء من هذا القبيل ، اذ اننا ربما ننصرف عن هذه التكنولوجيا تدريجيا ، فاذا كانت الحاسبات ستأخذ منا كل شىء تدريجيا سنستعيده منها يوما بالانصراف عنها كلية » .

قال ألسنج ونحن في طريق العودة من المعرض « أن لدى فكرة شيقة تصلح قصة من قصص الخيال العلمى وهى تحكى عن فترة يصبح من الميسور فيها أن تحصل على ذاكرة لا نهائية للحاسب بمبالغ زهيدة جدا ، ولكن احدا لم يكن منصتا اليه متابعا لتأملاته

في هذه اللحظة ، فقد كان لديهم الكفاية من المتعة والسرور ، فقد استقر رأيهم على الاحتفاء بهلبرجر لانه قد قام بتغيير سجله في دفتر الاوامر والتعليمات وقد تم هذا الاحتفاء بعد تصويت علنى لابد وأن تكون الموافقة فيه بالاجماع كما قال ألسنج ، وقد قبل هلبرجر هذا الشرف بخطبة رائعة ألقاها من مؤخرة الحافلة ، وقد سأل احدهم عن وجود مشروب يصلح لهذه المناسبة وقال أنه كان هناك صندوق في السيارة ، فاجابه آخر بكل ثقة وفخر بانهم قد شربوه عن آخره .

وبعد فترة قصيرة ظهر صندوق من المشروبات في آخر الحافلة تناقلوه من مقعد الى آخر بينما وقف ألسنج في ممشى السيارة وهو يلقى خطبة مرحة حول الاخطار التى يمكن أن يتعرض لها الشباب القادم من الريف في دور التدليك بمدينة نيويورك .

ومنظر الفريق في الحافلة يؤكد لك أن هؤلاء الشباب قد تحرروا من كل شىء ولمدة بسيطة في هذه الليلة الصيفية ، وهم يشعرون بالبطع بكل راحة ولكنهم بالتأكيد غير غافلين عن العمل الممتع الذى ينتظرهم في الصباح ، ولكنهم في هذه اللحظة قد تحرروا من قيود هذه الآلة التى يقومون ببنائها .

●●●

# الباب الرابع عشر

## الطحنة الاخيرة



حينما حل شهر اغسطس سأل كارل كارمن رسالا عندما اعتقد انهم ولابد أن يكونوا قد انجزوا عملية تطهير الآلة من الاعطال واصلاحها ، عندئذ نظر رسالا الى نائب الرئيس وقال له « لست أدرى » ، وقد بدت السعادة في هذه اللحظة على ويست الذى كان حاضرا هذا الموقف .

كان آخر بندين في مخططات التطهير العديدة التى وضعها رسالا هى مجموعة اختبارات العول ذات البرمجة المتعددة التى وضعت لحاسبات الخسوف والاخرى التى صممت للنسر ، وتعتبر هذه البرامج التشخيصية اصعب البرامج ، واذا استطاع النسر أن يمر بهذه البرامج ويقوم بتشغيلها بنجاح لليلة كاملة فانه ستعتبر حاسبا ابتداء من هذه الليلة ، وقد خطط رسالا بانهم ما أن يقوموا باختبار هذا الاختبار الاخير فانه سيقوم بتشغيل مباراة المغامرة ثم سيقوم بارسال احد هذه النماذج الى قسم الكيانات الوسيطة بالشركة أو سيقوم « بشحنه » الى هذا القسم على حد تعبيرهم بينما سيظل مهندسو الكيانات الوسيطة الذين يقرب عددهم من الثلاثين ، عاكفين على العمل في المشروع لتزويد الحاسب بمجموعة معقدة من البرامج تعرف « بنظام تشغيل الحاسب » .

ولكنهم في كل مرة يقتربون من التاريخ النهائى لهذه الخطوة التى تقودهم نحو اكتمال العمل ، فان ويست يسمى لهم تاريخا

نهائيا جديدا ويقوم بابلاغ ذلك الى رؤسائه والى الإقسام الاخرى المعنية بالمشروع ، وعلى رسالا بالتالى أن يقوم بوضع مخطط تطهير جديد ، فحينما سمى ويست شهر ابريل كشهر نهاية المشروع وضع رسالا خطة كان يجب أن ينتهى المشروع بها وعند هذا التاريخ ولكن ذلك لم يحدث لذلك أرجأ ويست ذلك الى شهر مايو وقام رسالا بمتابعته بالتالى ، وحينما أتى شهر يونيو قرر ويست من عنده أن يكون شهر سبتمبر هو موعد الخطوة النهائية ، ورسالا لا يرغب في التأخير عن ذلك الموعد ويشعر بانه من الافضل الانتهاء في شهر سبتمبر حيث أن ما في الميزان هو كلمتهم والثقة فيهم وأن أى تأخير سيضعهم موضع الشك .

بدأ الفريق فصل الصيف بحفلة جعلوا لها ذريعة لتقديم جائزة تقدير الى روز مارى سيل ، وقد كانت الجائزة عبارة عن بضعة جمل خطت داخل اطار وغطيت بغطاء من البلاستيك وقد وضع في منتصف الاطار مبيت احدى الرقاقات من طراز بال وهو مبيت فارغ مثل تلك اللاتى تستخدم على لوحات الدوائر المطبوعة اماما في الاطار فكان يقرأ كالتالى :

جائزة بال الشرفية

روز مارى سيل

اعترافا باسهامها اللماح في تقدم البنية الصلبة للخسوف الاسهام الذى ارتقى وفاق نداء الواجب المعتاد مما دفعنا أن نبلغك بموجب هذه الوثيقة شكرنا وتهنئتنا على انجاز هذا الشرف السامى .

وزع شاك هولند في احدى الحفلات في منزله جوائزه الخاصة على كل فرد من افراد الكيانات الوسيطة في صورة شهادة تشبه

الدبلومات وكان من بينها شهادة لنيل فيرث كتب فيها « الذى جعل لنا حاسبا قبل أن يفعل بناءو الحاسب ذلك » ، وكانت احداها موجهة الى بيتى شنهان وقد كتب فيها « لائتلافها مع حفنة من الشباب الخطر » .

وفي مناسبة اخرى ، وفي اثناء « عشاء التقدير » استن كارل كارمن تقليدا جديدا في اعطاء الزوجات حقهن حينما قدم لبنى رسالا احدى الجوائز الكتابية كانت تقرأ كالتالى :

## النسر

جائزة تقدير وشكر للخسوف عن الامسيات الوحيدة هذه شهادة بان بنى قد تحملت العديد من الساعات وحيدة في غياب ادوارد رسالا بينما كان الاخير يعمل على « النسر جاليفيرى » وعن المناسبات العديدة التى كانت تتساءل فيها عن ميزة كون رسالا قد اصبح رئيسا اذا كان عليه أن ينتظم مع الورديتين .

وقد وقعت هذه الشهادة باسم « النسر «جاليفيرى»وشهد عليها ألسنج وقد كان ألسنج هو المحرك والمنظم لهذه الحفلات .

فى أحد أيام شهر اغسطس ، وقد كان امام الفريق مشوارا طويلا فى العمل ولكن يبدو أن فصل الصيف قد اصابهم بالخمول . وقد عادوا للانتظام فى ورديات انفرادية . ويمكنك ان تلاحظ الخمول حتى فى مناقشات وحديث رسالا . ففى طريقنا الى المعمل كان يتكلم بجمل قصيرة يستريح فيما بينها . وقد قال « لقد هدأ دفع العمل بطريقة أشبه بالمأساة .. فى الايام الماضية ، حينما كان كل شىء تقريبا لايعمل ، كان من السهل العثور على شىء واصلاحه .. ولكن حاليا ، كل شىء يعمل تقريبا . وقد اصبح من العسير العثور

على المشاكل . وقد يستغرق ذلك أياما بل ان المشاكل ذاتها اصبحت مرهقة على ما أعتقد ، وأصبحت أقل جاذبية .. وأصبح بعضها بالغ التعقيد .. وأظن ان هذا هو الجزء الطاحن :

حينما وصلنا الى المعمل كان عدد الموجودين صغيرا هذا المساء . وقد وجد ناجيم فيريز امام جولم وبدأ يناقش معنا الصورة التى تظهر على شاشة المحلل الزرقاء . كانت هذه الصورة تمثل مئاتا من النقط البيضاء التى تومض باستمرار والعديد من الخطوط البيضاء ايضا والتى ترقص بين هذه النقط ، كانت شاشة المحلل تبدو كسقف القبة السماوية حيث تمثل النقط النجوم المتحركة التى تقسمها الخطوط الى مجموعات نجمية عديدة . وقد وجدت ذلك شيقا وهو ما يسميه فيريز بالخريطة . وقد قال لى « بعد أن تحدق فى هذه الخريطة لمدة زمنية كافية فانك ستعتاد على ما يجب ان يبدو لك » . وقد كان فى ذلك الوقت يستطيع وزملاؤه ان يقول لنا اى البرامج التشخيصية تعمل الآن بمجرد نظرة الى هذه الخريطة . وقد سألنى ان كنت ألاحظ ان هذه النماذج تتغير باستمرار وباتلاف وقد أضاف بأن مجرد تصلب او ثبوت جزء من الخريطة على الشاشة فان ذلك يعنى ان هناك متاعب فى داخل الجهاز وأنهى حديثه بقوله « ان هذه الصورة تبدو صحية » .

ثم توقف رسالا عند جون بلو الذى كان يعمل امام كوكا . وهو شاب أسود الشعر وله بشرة ناعمة صافية كبشرة طفل ولكن تحيط بعينيه هالتين سوداويتين تظهران بوضوح نظرا للتمايز بينهما وبين بشرته البيضاء حتى انه يبدو كالراكون . وقد جلس رسالا وتحدث لفترة مع بلو .

أصبح بلو جزءا من فريق بناء الكيان الصلب بعد ان رحل

جوش روزن . وقد كان بلو هو الاختيار المنطقى لكى يحل محل روزن فى عملية تطهير وحدة الحساب والمنطق لأنه هو الذى كتب البرنامج الوسيط للأوامر والتعليمات الحسابية وقد كان ذلك صعبا عليه وهو يقول « لقد أثار فى هذا العمل الرعب ثم تركنى مملؤا بالخوف . ولقد كنت اعرف ما يوجد بالبرنامج الوسيط اما بالنسبة للبناء الصلب للحاسب ، فقد كان الجميع امامى بعشرة اميال على الاقل ، لذلك كان على أن اجرى بكل قوتى حتى أتمكن من اللحاق بهم ثم على ان استمر فى العدو حتى أجاريهم وما يضايقنى هو ان الناس تلقى على الاسئلة واعتقد بأنه كان من الواجب أن اعرف اجابتها .

جلس رسالا بطريقة رعاة البقر فوق كرسيه مواجها لبلو . وحينما كان بلو يتحدث معه ، كان يبدو على رسالا كما لو كان يقوم بدراسة وجه بلو .

شكل بلو لرسالا مشكلة ادارية اكبر حتى من التى كانت مع روزن حتى أنه بعد أن بدأ بلو العمل كان يخشى عليه أن يأخذ اجازة من العمل لمدة أسبوع ويقول رسالا أن بلو يحب ان يعمل من الساعة الواحدة بعد الظهر الى متى يشاء وهو بذلك يعمل فى نفس « ساعات ألسنج » وقد شكلت هذه العادة لرسالا مشكلة تخطيطية . فقد أصبح لهم الآن أربعة نماذج ولكن العديد من الناس فى حاجة دائمة لاستخدامهم ، لذلك أصبحت مسألة تخطيط وقت الآلة مسألة شائكة للحصول على التخطيط الدقيق وان مجرد وجود مهندس يعمل فى ساعات خاصة يمكن أن يعرقل كل شىء . بل اكثر من ذلك بدأت الاعطال فى هذا الوقت تبدو لها صفة « التعاونية » حتى ان من يعمل فى مشكلة على المعالج لابد وأن يحتاج الى خبير فى وحدة الحساب والمنطق بجانبه .

وقد كان بلو مثل روزن مختلفا عن رسالا ، وهو من الذين يميلون الى الاستبطان وهو فحص المرء لأفكاره ودوافعه ومشاعره فى الوقت نفسه وكان معروفا بأنه فيلسوف الفريق . وهو من الذين لاينطبق عليهم تعريف رسالا لمهندسى الكيانات الصلبة فهو يقول انه ليس صلبا كبقيتنا ، وانه شاب حساس وطيب حتى انه اذا أتى اليه بعضهم فى مكتبه فانه من الممكن ان يدعهم يتحدثون بالساعات مهما كانت سخافة قضاياهم وموضوعاتهم » .

وبرغم كل شىء ، فان رسالا لايتحدث مع بلو بجفاء او يوبخه بعنف ولكن عادة ما يدور بينهما حديث من القلب الى القلب تملأه الصراحة ، كأن يقول رسالا لبلو « حسن » ، هذه هى مشكلتى معك « أو ان يقول بلو لرسالا » حسن ، هذه هى مشكلتى معك أيضا » .

واذا رأيتهما يتحادثان فانك ستعتقد فورا بأن شيئا من بلو يحتك برسالا أو ان شيئا من رسالا يحتك ببلو او انهما يحتكان ببعضهما من فرط التصاقهما فى الحديث .

حينما رحل روزن ، ظل رسالا لعده اسابيع يكرر « لقد فشلت ، ولم يكن ينقصنى سوى مزيد من الوقت ... لقد كان جوش شابا ذكيا » . اذ ان اى مدير لايتمنى ان يفقد رجاله بل ان فقد رجاله يسىء الى منظره شخصيا ولكن تصرف رسالا فى موقفه من جوش كان حتميا بالنسبة له ولكنه كان اشبه بالكارثة فى الوقت ذاته . بعد هذا الموقف راح رسالا يقرأ بعض الكتب التعليمية الخاصة بالادارة وقام بحلق لحيته حتى يبدو اقل استبدادا . ولكنه فى الآونة الاخيرة يتحدث بحزن حول وقائع قتاله مع البرامج التشخيصية وخوفه من ان لاتمنح الشركة حوافز من الاسهم الى « الاولاد » .

نزل هلبرجر ذات يوم على مكتب رسالا نزول العاصفة شاكيا من جوير . ويبدو ان سبب هذه الشكوى يعود الى ان جوير يرفض ان يتوقف عن العمل فى مشكلة خاصة لها درجة اهمية منخفضة بالنسبة للمشاكل الاخرى داخل المعمل . وهلبرجر وجوير يتصرفان كالاشقاء فهم فى جدال دائم ونقاش وقد لخص هلبرجر ما يريد بقوله « سأبعد جوير عن الآلة » . ولما كانت هذه الفترة فترة حرجة ، كان على رسالا ان يمتص غضبه ولذلك لم يجيب الا عليه سوى بايماءاته حتى عاد هلبرجر فى النهاية وقال « سأتركه يفعل ما يريد ، فان ما يفعله لايهمنى حقيقة » . عندئذ ابتسم رسالا واستمر فى ايماءاته . ويبدو انه قد نجح اخيرا فى السيطرة الادارية على فريقه .

وفى هذا المساء من شهر اغسطس وفى المعمل سأل رسالا بلو عما يفعله وقد تحدثا معا فى المشكلة الحالية وقد استدار رسالا الى وقال « ان هذا النوع من المشاكل يشبه مشكلتك مع السيارة حينما تضع فيها المفتاح فيصرخ النفير بلا توقف » . وقد سألت بلو ان كان قد حاول ان يتخلص من هذا العطل فأجابنى « سأقول لك فى المرة القادمة » . وقد قال لى رسالا وهو يضع ذقنه على ظهر كرسيه « من الصعب أن نشرح مثل هذا العطل بعد الانتهاء منه » .

فى ذلك الوقت كان أحد العاملين على نموذج جديد وهو عبارة عن آلة سميت جاليفيرى يصرخ فى زميله مناشدا اياه عدم التصرف فى رقاقة البال التى ستخلص منها قبل ان يقوم باختبارها ، ثم عاد الهدوء مرة اخرى الى المعمل لا يسمع فيه سوى طنين مراوح تبريد الآلات ، عندئذ قلت لبلو ، سأتوقف عن الأسئلة وسأتركك تعود الى المنزل فانك تبدو مجهدا « ولكن رسالا أجاب »

انه الاجهاد طويل المدى . وقد أكمل بلو اجابته بقوله « ان الذهاب الى المنزل لن يحل المشكلة » .

وعلى مدى اسابيع بعد هذا اللقاء ظل رسالا يكرر ويكرر انه اجهاد طويل المدى والذهاب الى المنزل لن يحل المشكلة « فقد كانت احدى الجمل التى تتفق وطباعه . ورغم شعوره بالتقصير فى حق زوجته فانه كان يلقى بالدعابات حول الساعات الطويلة المملة التى تقضيها الزوجات والصديقات . وقد شعر فى ظل هذه الظروف وتحت ضغط فريقه بضرورة العمل مع احدى الورديات فقط ولعدد عادى من الساعات . ولكن فى الوقت نفسه نشأت ضرورة ملحة فى أن ينتهى من العمل مع نهاية شهر سبتمبر .

قال ألسنج ذات مرة وهو يحاول تخمين ما سيحدث فى المستقبل منذ عدة شهور « بالقرب من النهاية سيعلن عن كارثة وشيكة وسيذهب للعمل بنفسه فى المعمل » .

للحاسبات طريقة خاصة فى نظام العد الحسابى حيث يكون موضع النقطة التى تحدد بداية الكسور قابل للحركة وليس ثابتا وهو ما يعرف بالعلامة العشرية العائمة . وأى حاسب من طراز النسر يجب ان يؤدى عمله بسرعة عالية اى انه سيقوم بأداء العمليات الحسابية بسرعة عالية . وهذه العمليات الحسابية نوعان الاول يتعلق بالعمليات الحسابية ذات العلامة العشرية العائمة والدقة البسيطة ويتعلق النوع الآخر بالعمليات الحسابية ذات العلامة العشرية العائمة والدقة المزدوجة . ومستخدمو الحاسب العلميون يهتمون اهتماما خاصا بهذا التصنيف وهذه المسألة بوجه عام . وربما كانت هذه الصفة احدى الصفات القليلة والهامة التى يمكن ان تعطى قياسا كميا او عدديا يمكن عن طريقه المفاضلة بين

الحاسبات ويمكن قياس هذه الصفة بواسطة اختبار يسمى هويتستون بنشمارك . ويعتبر هذا الاختبار هو الاختبار الوحيد والضرورى الذى يمكن عن طريقه الحكم على حاسب وخاصة اذا كان حاسبك سيقوم بأداء عمليات تشمل حساب المثلثات . وقد اصبح هذا الاختبار شائعا الآن ويرجع الفضل فيه جزئيا الى شركة داتا جنرال . وقد كانت حاسبات الخسوف تعطى نتائج طيبة مع هذا الاختبار وكانت الشركة تفاخر بذلك . وقد كان ويست يأمل عند بدء اجراء هذا الاختبار على النسر بانه يعطى نتائج احسن من حاسب الشركة الرقمية فاكس . ولكن الفريق وجد ان النسر لايستطيع ان يعطى نتائج طيبة مع هذا الاختبار عند الدقة المزدوجة بالنسبة لحاسب الشركة الرقمية ومع الاحتفاظ دائما بوحدة الحساب والمنطق على لوحة واحدة فقط ، لذلك قرر ويست ان يضحى ببعض الاداء عند الدقة المزدوجة وكانت حجته فى ذلك انهم استطاعو الاحتفاظ بوحدة الحساب والمنطق على لوحة واحدة فقط مع تفوق للنسر عند الدقة البسيطة فانهم يمكن ان يظلوا على زعمهم بأن النسر أسرع من فاكس ..

وفى شهر اغسطس قاموا باجراء هذا الاختبار على نموذج لم ينتهوا منه وكانت النتائج غير مشجعة . فقد اوضحت الارقام صورة تخالف توقعاتهم . وقد لاح لهم ان النسر حتى عند الدقة البسيطة لن يكون اسرع من فاكس ..

وعقب احد هذه الاختبارات صرح جون بلو « ان ذلك من أسوأ ما رأيت » وقد اطلق هذا التعبير وهو يجلس امام كوكا وحينما سألته عن أحسن النماذج فلم يجب وأجاب رسالا باقتضاب « ان الموقف غير مشجع ، فلما سألته عن المشكلة أجاب وهو يشير فى

الوقت نفسه بابهامه من فوق كتفه ودون ان يلتفت » ان هذا الشىء هناك وقد راح يشير بابهامه الى هذه النماذج التى تنتصب وهى تطن بجوار الحائط .

تقوم بعض شركات الحاسبات بتعيين زمرة من الفريق العامل فى اكتشاف الاعطال وازالتها فى وظيفة « المزخرفين » . وهم الفئة التى ستقوم بوضع اللمسات الاخيرة على الآلة . فهم يتسلمون العمل فى المعمل عندما تصل الآلة الى آخر مراحل حضانة المطهرين للآلة ، ويصحب ذلك عملية تهدئة للعمل داخل المعمل لا يمكن تفاديها . واذا كان لويست مثل هذا الفريق فان شروعه فى استخدامه قد يثير العصيان والتمرد داخل المعمل ، ذلك لانشغال فريق التطهير حاليا بالاعطال ولقسوة الضغط الواقع عليهم . وان أقدم ويست على مثل هذا العمل فى هذه الفترة فان ذلك قد يؤدى بالفريق الى شنق دمية له وتعليقها على تفاحة صار راية داتا جنرال عند واجهة المبنى .

ورسالا يعتقد بأنه قد حان الوقت للتغيير وقد قرر لذلك ان يعمل فى وردية واحدة فقط . وقد اختار لنفسه جوير شريكا له فى الوردية . ومما يثير العجب ان رسالا كان فى حاجة دائمة الى شخص يدله على الاشياء داخل الآلة بينما اصبح الآخرين يعرفون طريقهم جيدا مثلما تستطيع ان تصل الى مفتاح النور فى الظلام وانت داخل غرفة طفلك . ولكن رسالا لا يستطيع ذلك وكان يقضى ساعات طويلة من البحث وحينما كان يسأل جوير فان الاخير يجيبه وهو يهز كتفيه بلا مبالاة بعبارة تدل على التهكم وبضحك مرتفع .

وفى شهر اغسطس وبعد يوم عمل شاق اجتمع الفريق كله فى

صالون كين ريدج وقد التفوا حول رسالا يضايقونه . فيبدو ان رسالا قد شك فى أن احدى الرقاقات تسخن اكثر من اللازم ولكى يتأكد ان كانت سخونة الرقاقة هى سبب العطل الذى يعملون عليه ، فقد قام بتسليط مجفف شعر على هذه الرقاقة وقد فعل ذلك على ما يبدو بشىء من الحماس حتى أن الرقاقة قد انصهرت بمبيتها .

وربما يكون ثمن مبيت الرقاقة بضع بنسات قليلة ولكن الطريقة التى تراهم يتعاملون بها مع هذه الاشياء تجعلك تتخيل انها مصنوعة من الذهب . فقد كانوا يضايقون رسالا ويضحكون منه بصوت مرتفع وقد بدا مذعورا من ذلك . ومن عبارات السخرية مثل « انصهار ، يبدو اننا بحاجة الى مخمدات حريق اضافية فى داخل المعمل » .

حينما وصل جون بلو لأول مرة الى ويستبورو سمع من روز مارى سيل أن مكاتب فريق الخسوف سوف يعاد تنظيمها خلال خمسة أسابيع . ولما لم يحدث ذلك ، لم يستطع بلو ان يقنع نفسه فى انهم سيحصلون فى النهاية على بعض الحوافز من الاسهم . وقد تلى ذلك ايضا ان مخطط تطهير قد تخلف عن موعده بخمسة اسابيع حتى اصبح هذا المخطط بمثابة نكتة او دعابة ولذلك يتوقع أن كل شىء بالقياس لن يتم فى موعده حتى اذا جاء دورهم فى الحوافز فسيقال لهم « سنفعل ذلك بعد خمسة أسابيع » .

ثم عادوا للعمل فى ورديات مزدوجة حيث يقوم فريق البناء الصلب فى العمل على الاعطال بينما يقوم فريق الكيانات الوسيطة فى التعامل مع الاجزاء الاخيرة من برنامجهم . وكم كانت دهشة بلو الذى انتظر اسابيع طويلة لتعديل المكاتب حينما وجد

النجارون يدخلون عليهم فى غمرة العمل وقاموا باسقاط حوائط مكاتبهم وحجراتهم ثم رحلوا عنهم لمدة اسبوع . وقد قامت روز مارى بأقصى ما تستطيع فى تدبير امور الفريق وحتى لاتفقد شيئا هاما فى وسط هذه الجلبة :

ويقول ويست « لقد فرقوا المكان واعتقد انهم حتى يقوموا بتجميع اجزائه ثانية فانى أشك ان الفريق سيكون قد تمزق عاطفيا

وحينما عاد كل شىء لوضعه لم يحصل الفريق على فراغ اكبر لما كانوا يتوقعون ولكن ألسنج ورسالا اصبح لهم ابواب حقيقية لحجيراتهم وكذلك معظم الحجيرات الاخرى . وربما قد حدث تعديل فى المساحة المخصصة لبعض المهندسين الكبار مثل هلبرجر الذى زيدت مساحته بضع اقدام مربعة عن المساحة المخصصة للمستجدين وفيما عدا ذلك فقد قسم المكان بفواصل فولاذية .

بعد انتهاء العمل فى مسطح المكاتب بدا جو العمل مختلفا . وقد كان من الصعب ان تحدد مدى التغيير ولكن الشىء الوحيد الذى يمكن ان تثق أنه قد حدث او ان المكان قد فقد زينته وان فريق الخسوف يبدو غير عاديا وربما كان ذلك من خيالى ولكنى بعد فترة بدأت اسمع من صغار مهندسى الفريق ألفاظا غير عادية مثل « الكادحين » وتعبيرات مختلفة مثل « شخص فى مثل مستواى » .

فى بداية شهر سبتمبر شعر هلبرجر بأنه فى وسط مدينة محترقة وقد وجد فى يوم من الايام فى سلة مهملات المعمل كعبا لشيك دفع خاصا بأحد الفنيين الذين أتوا من بورت ماوث . وقد كان لمخصصات ساعات زائدة عن النصاب وهى أجور تدفع للفنيين ولاتدفع للمهندسين .

وحينما حملق هلبرجر فى الكعب لم يستطع ان يحول بصره من فرط دهشته فقد وجد ان هؤلاء المهندسين يحملون الى بيوتهم اكثر من ضعف ما يحمله هو الى منزله . وبسرعة حمل هلبرجر هذا الكعب الى رسالا وقد قاموا باحراقه معا حتى لايراه افراد الفريق ويستمرون فى الانتظام فى العمل . وقد ضحك رسالا هذه المرة وهو يقول « اننى لا اعمل من اجل المال » .

فى صباح يوم السبت ١٥ سبتمبر افتتح رسالا الدفعة الاخيرة والكبيرة . وقد قال « سنقوم بالعمل لمدة ٢٤ ساعة يوم السبت والاحد ، وسنقوم بعمل ذلك كله ثم الانطلاق لأخذ حمام النصر . ولكن بعد ظهر ذلك السبت سقط جولم فى عطل قمىء بينما كان يقوم بتشغيل آخر البرامج التشخيصية المتقدمة للنسر .

وقد حدث هذا العطل حينما طلب البرنامج التشخيصى تنفيذ أمر « قطع » وهو امرْ يطلب من الحاسب التوقف لتخزين العمل كله الذى لم ينجز بعد ثم بدء عمل جديد . وعادة مايتم هذا القطع فى الحاسبات فى نعومة وانتظام وخاصة فى حالة التعامل مع عديد من نهايات الحاسب مرة واحدة .

بدأ جوير وهلبرجر ورسالا فى العمل معا على هذا العطل . وقد قاموا بدراسة الخطوات المطبوعة لهذا البرنامج التشخيصى وقد وجدوا ان هذا البرنامج يقوم بدراسة اوامر القطع علاوة على دراسة قدرة الآلة على التحرك من قسم من الذاكرة الى قسم آخر . كما انه يحتوى على اشياء تتعلق بالارتباطات المتقاطعة بين حدود مساحات او تقسيمات الذاكرة والتى يعبر عنها « بعملية العبور بين حدود الصفحات » . ويقصد بالصفحات هنا تقسيمات الذاكرة وهى مناورة متعبة وشاقة يقوم بها الحاسب خلال الذاكرة .

وجد رسالا نفسه فى موقف حرج ، فقد كان امامهم احتمالات عديدة • وقد عبر عن ذلك بقوله « ان هذا تفاعل معقد بين المعالج ووحدة ترجمة العنوان ووحدة المعاقب ووحدة التحكم فى الدخل والخرج وربما كانت وحدة الحساب والمنطق مشتركة فى هذا العطل » • أى أنه كان يعتقد بأن هذا العطل يشمل الآلة كلها • لذلك قاموا بتوصيل احد المحللات المنطقية وتتبع اشارة خارجة من نظام كاش الى الذاكرة الرئيسية • وهذه الاخيرة منطقة لا يستطيع للمحللات المنطقية النفاذ اليها • وحينما عادت الاشارة من الذاكرة الرئيسية كانت قد تغيرت من ١ الى صفر فلطية عالية الى فلطية منخفضة او لنقل انها قد اختفت •

مر على الرجال الثلاثة اربع ساعات وهم على هذا العطل ثم رحل جوير بعد ان تمزق تفكيره فى النهاية بينما تخلف هلبرجر ورسالا واستمرا فى العمل • شك الرجلان فى ان هذا العطل هو احدى القنابل الموقوتة التى تختفى فى ماضى البرنامج التشخيصى وفى النهاية وجدوا ان الوقت متأخر للعثور عليها ورحلوا الى بيوتهم • وقد توقفت الدفعة الاخيرة والكبيرة وأسفرت عن عطل جديد •

فى صباح اليوم التالى ، يوم الاحد تجمع ثلاثتهم من جديد امام جولم وقد اعتقدوا ان المشكلة ربما تكون مشكلة توقيت ، فقد كان جولم يعمل بساعة عادية تعطى ٢٢٠ بليون دقة فى الثانية ، بينما كوكا تعمل بساعة بطيئة ، لذلك نقلوا البرنامج التشخيصى الى كوكا فوجدوا انها قد قامت بتشغيل البرنامج بلا توقف مما زاد فى اعتقادهم بأن المشكلة هى مشكلة توقيت • عندئذ بدأ هلبرجر ورسالا فى تبادل النظريات حول هذا الموقف •

عادة ما تكون المناقشات التى تتم على ثلاثة محاور فى المعمل

غير مجدية بل انها قد تؤدى الى زيادة الغموض لذلك انسحب جوير من المناقشة والقى بنفسه على كرسيه امام المنضدة الرئيسية الموجودة فى منتصف الحجرة ورجع برأسه الى الوراء وظل يفكر وهو يحملق فى كوكا غائب الذهن . وقد استرعى انتباهه هذه اللوحات المصفوفة داخل اطار الحاسب والتى تشبه رف كتب ممتلىء . وفجأة أفاق من تأملاته حينما اكتشف ان كوكا تحوى لوحة تزيد عما يحمله جولم . فقد كان الحاسب كوكا له نظام ذاكرة اضافى . عندئذ صرخ جوير مما أثار رسالا وسأله عن السبب دون ان يلتفت ولكن جوير قال له « لن اخبركم ولكنى أعتقد أنى وجدتها » فقال له رسالا « اذن يجب ان تخبرنى فورا » .

عندئذ جذب جوير البرنامج المطبوع وذكرهم بأن الحاسب كوكا له لوحتان للذاكرة الرئيسية بينما جولم له لوحة ذاكرة رئيسية واحدة . وما ان قال جوير ذلك حتى اصبحت المناقشة بينهم موجزة ومختصرة وقال هلبرجر وهو ينظر الى البرنامج « ان له ٢٥٠ ك من الذاكرة ما يزيد على الآخر » .

قال هلبرجر ان مبرمجى البرامج التشخيصية ، وهم يحاولون اختبار قدرة النسر على العبور من منطقة ذاكرة الى منطقة اخرى ، قد وجهوا بشىء من الاهمال الآلة لكى تقفز من منطقة ذاكرة موجودة عند طرف احدى لوحتى الذاكرة الى الطرف البعيد الآخر للوحة الاخرى . ولكن جولم لم يكن يحوى سوى واحدة لذلك حينما امره البرنامج بالذهاب الى طرف اللوحة الاخرى الغائبة سقط من حافة العالم محدثا العطل السابق .

وفى محاولة لأستنتاج سبب فشلهم فى العثور على عطل وجدوا ان الحقائق السابقة غابت عنهم لانهم كانوا يفكرون بطريقة الترقيم

التى تعمل بها حاسبات الخسوف بينما كان النسر يستخدم طريقة اخرى وقد عقب رسالا على ذلك بقوله « ونحن لم نغير حتى طريقة تفكيرنا ثم قاموا باضافة اللوحة الغائبة الى جولم واختفى العطل ولكن اليوم كان قد انقضى .

كان ويست فى مكتبه يفكر ، وهو يعبث بعيدان الخلة بين اسنانه ، فى حين ان رسالا كان يجب ان يكون اكثر معرفة ولكنه عاد يتساءل ان كان هو نفسه يعرف الكثير .

فى مساء يوم ٢٠ سبتمبر كانت الآلات قد انجزت اختبار العول للبرمجة المتعددة للخسوف وتبقى البرنامج التشخيصى المخصص لحاسبات النسر . وقد فكر رسالا بأنه ما ان ينتهوا من هذا الحدث الهام غدا فانه سيقوم بتشغيل مباراة المغامرة بأى ثمن فى المساء التالى .

وهو بذلك يتذكر حينما انتهى من آلته الاخيرة م / ٦٠٠ وقد تم توزيعها على نحو عشرة من العملاء برز له عطل على نحو غير متوقع قد ادى الى ان الآلة لاتستطيع تشغيل مباراة المغامرة . وهو ان كان قد لعب المباراة فى المعمل قبل ان تنقل الآلة الى السوق فربما كان قد اكتشف المشكلة وضبط الالة بتكاليف زهيدة وبرغم انه لم يحاصر مرة واحدة فى « كهف الجبار » فى المغامرة الا ان رسالا قد اعلن ان الآلة لن تكون مطهرة من الاعطال حتى يمكنها ان تمرر كل مباراة المغامرة . وهو يعتقد ان الوقت الذى يمكن للنسر ان يقوم بتشغيل المغامرة فيه قد حان .

حينما ذهب رسالا الى المعمل فى مساء يوم ٢١ سبتمبر كان هناك بعض مبرمجى البرامج التشخيصية وبعض كتبة النظم الوسيطة وفريق الكيانات الوسيطة الخاص بالخسوف وكذلك فريق

البنية الصلبة للحاسب ، وقد كان الجميع مشغولين فى عمل ما . وبدت الغرفة الصغيرة كغابة من التجهيزات والمعدات وقد كان رسالا قد سمى النموذجين الجديدين للنسر باسم تارتيسى وجاليفيرى وذلك اقتباس من الافلام التليفزيونية الخاصة بقصص الخيال العلمى التى كان بطلها د . هو فى قصة « كولب الوطن » و « آلة الزمن » وقد كانت الالتان الجديدتان أول الالات التى تعمل بالسرعة القصوى العادية لساعة الحاسب والتى تدق ٢٢٠ بليون دقة فى الثانية . وقد شرح رسالا ، كما كان يفعل د . هو ، ان الغرض من هذين النموذجين هو « قهر الزمن » .

فى وسط كل ذلك كان ستيف والاش يبدو شاحبا منهكا وقد اثقلته هموم عمله بين فريق الخسوف وفريق الكيانات الوسيطة للشركة وقد ساعد والاش على تعريف الكثيرين بالشركة بما يتم هذه الايام وكان هلبرجر يعمل فى هذه الاثناء غير مبال بمن يحاول ان يجذب انتباهه حتى ولو كان والاش فقد كان مشغولا للعمل على جولم ولا يعطى اى انتباه لغيره وقد قلت لو الاش ان فى هذا العمل لاثارة جميلة فقال لى نعم ولكن امامنا الان مشاكل اخرى فانا احاول جمع الوثائق وتوثيق كل شىء برغم ان اسلوب بعض الناس فى الكتابة فظيع فهم يرتكبون العديد من الاخطاء فى هذه اللحظة كان هلبرجر يحاول انتزاع احدى الرقاقات من احدى لوحات جولم بملقاط فقال له رسالا الن تقطع التيار أولا ؟ ولكن هلبرجر رفض ذلك دون ان ينظر اليه فقال رسالا لمن فى الغرفة وبدون ان يرتسم على وجهه اى تعبير ان هلبرجر يقامر بوظيفته الآن وهو يعنى انه يخاطر بعدم قطع التيار اثناء فصل الرقاقة .

كانت الغرفة مزدحمة بالعديد من الاجهزة والمعدات التى لم

استطع ان احصرها واصنفها فقد كانت هناك ادوات غريبة الشكل وتبدو احشاؤها عارية بينما اضفت الوانها على المعمل رونقا علاوة على هذه المجموعات من الاسلاك الصفراء والبرتقالية وشرائح الوصل ذات الالوان الرائعة وعلى المنضدة الرئيسية كان يوجد ١١ سجلا خاصا بجولم وكوكا . بينما اكتمل المنظر بهذه الصور الراقصة على شاشات المحللات وهذه المنضدة القابعة فى احد الاركان والتى تحمل العديد من لوحات الدوائر المطبوعة .

وقد سأل أحد مبرمجى الكيانات الوسيطة هلبرجر عن شىء ما فأجابه باقتضاب « انى لا اعرف » . ولكن رسالا الذى كان يقف فى منتصف الغرفة قال بشىء من الدعابة « ان هناك اشاعة تشكك فى جدارة هلبرجر بغرض سحب جائزته الشرفية .

كان جوبر يعمل على جاليفيرى وقد كان يحاول اكتشاف سر هذا العطل الخبيث فى نظام الدخل والخرج . ولكى ينعرف على هذا العطل قرر أن يطور طريقة تزيد من تكرار وقوعه . وقد وصف رسالا ذلك بأنه مضيعة للوقت ولكن جوبر رفض هذا المنطق واستمر فى عمله . ومن ناحية اخرى عاد هلبرجر استخدام ملقاطه داخل اللوحات بينما الالة فى حالة عمل وقد قال رسالا مرة اخرى « ان هلبرحر عاد بخاطر بوظيفته » .

ثم بدأ هلبرجر فجأة وعديد من مبرمجى الكيانات الوسيطة بلغ حوالى ثلث الموجودين فى المعمل يغادرونه كأنهم على اتفاق . فقال رسالا « الى أين أنتم ذاهبون » فأجاب هلبرجر « الى المنزل »

بعد لحظات أتى شاك هولاند حاملا علبة اسطوانة من اسطوانات الحاسب وقد بدت لى لأول مرة كالخوذة . فى داخل هذه العلبة بوجد البرنامج الذى يفترض انه سيجعل فى استطاعتهم ان بلعبوا

مباراة المغامرة مع النسر وقد قام هولاند بشحن الاسطوانة فى جاليفيرى ، بينما جلس رسالا امام نهاية الحاسب وكتب بضع كلمات باصبعين فقط وقد افصحت حركاته عن تردده . ثم توقف وأصدر فرقعة بلسانه فسحب جوير مقعده واقترب منه ايضا والاش وهولاند وأحد مبرمجى البرامج التشخيصية ومالوا من فوق كتف رسالا يشاهدون ما يحدث . وقد كان كل منهم فى الوقت نفسه يقدم نصيحة مختلفة الى رسالا .

. فقد كانت لحظة عظيمة فان استطاع جاليفبرى ان يفتح « كهف الجبار » فان ذلك سيكون اول مرة بعد عام ونصف من العمل الشاق والعصبى ان يقوم النسر بعمل شىء بزبد على التجارب المستمرة والبرامج التشخيصية . وقد ينتهى هذه الليلة فى ان يحصل على لقب « حاسب » ولكن الطابعة نبشت رسالة وحينما نظر اليها المبرمج قال لرسالا لقد روشت الاسطوانة « وفى الحال بدأ شاك هولاند فى محاولة ضبط الاشياء واصلاحها وقد استغرق ذلك بعض الوقت وعادوا من جديد للتجمع خلف رسالا وكتب رسالا رسالة للحاسب ولكنه اعادها فورا مع « كلمة الوداع وكانت هذه الرسالة تعنى فى لغة المغامرة « خطأ قاتل » . وعادوا من جديد يحاولون ضبط الاشياء ولكن الحاسب اصر على رسالته .

استسلم رسالا وقد اقتنع بأن مباراة المغامرة لن تتم هذه الليلة ، فالنسر ليس جاهزا فقام بتغذية جاليمبرى ببرنامج تشخيصى كان قد مرره من قبل وكتب على الالة بما يفيد ضرورة عدم العبث بها . وما ان لصق الرسالة على قمتها واستدار ليخرج حتى نبشت الطابعة رسالة فعاد من فوره وقرأها . لقد رفضت الآلة هذا البرنامج ، فذهب رسالا الى صندقة الارشيف ومال عليها ثم

تنفس بعمق وعاد الى الالة مرة اخرى وقام مع جوير ببعض عمليات الضبط بدأ بعدها جاليتفيرى فى العمل مرة اخرى . وقد سألتهم عن سبب عودته للعمل بهذه الصورة المفاجئة فأجابنى رسالا اجابة بدت غريبة وهى انهم لا يعرفون بل لا يعرفون أى شىء عن هذه الآلة .

فشل النسر فى اختبارات عول البرمجة المتعددة بطريقة غامضة . فقد كان يتوقف ويتوه ويسقط من على حافة العالم مرة على الاقل كل اربع ساعات من التشغيل المنتظم . وقد قال لى ألسنج « ان هذه الالات حينما تعانى سكرات آخر الاعطال فانها تصبح حساسة جدا . ويصحب ذلك عادة سماعك لصباح من حولك بأن هذه الالة لن تعمل وأن هؤلاء المدبرين وافراد الجماعات المعاونة الذين يأتون الى هنا ولايقولون سوى ان هذه الالة لعالة ويبدأ الجميع فى التحدث حول اعادة تصميم كل شىء وبحسن بك ان تنتبه الى ما يمعله ويست » .

كان ويست يجلس فى مكتبه حينما ذهبت اليه وقال لى « انى افكر فى أن أقذف هؤلاء الاولاد خارج المعمل وأذهب بنمسى لضبط هذا الشىء مع رسالا وحقيقة اننى لا افهم جميع تفاصيل هذه الالة التى تمتص كل الجهود ولكنى سأفعل ذلك وسأجعلها تعمل وقد استدعى ويست رسالا ذات مساء واخبره بهذه الرغبة ولكن رسالا طلب منه ان يعطيهم فرصة عدة ايام أخر .

قال رسالا فى يوم ٢٥ سبتمبر « لقد قام النسر بتشغيل اختبار البرمجة المتعددة لمدة ١٢ ساعة ليلا وبدون ان يتوقف . وكم كانت سعادة هلبرجر وهو يقول « أظن اننى اعرف شعور ويست الان ولكنه لايستطيع ان يمعل شيئا » . وهو بذلك يشير الى

تهديدات ويست بالذهاب الى المعمل . وقد قال لى ويست فى مكتبه فيما بعد « ان هذا لم يكن تهديدا اجوفا ولكن حينما قلت اننى سأذهب الى المعمل فقد شحذوا هممهم وانحزوا العمل لانهم قد افترضوا ان ما سأقوم به شىء تافه » .

فى يوم ٤ اكتوبر تجمع معظم اعضاء الفريق امام جاليفيرى خلف هلبرجر وكانت الآلة قد استطاعت ان تفتح « كهف الحبار » فى مباراة المغامرة .

ولم يكن هلبرجر قد لعب هذه المباراة من قبل ولم يكن يأخذها على محمل الجد ولكنه كان يعبث باسلوب المبتدئين ، فهو لم يقابل القرصان او خازن الكنز من قبل ولذلك انهى المباراة بسرعة وقد كان امامهم مباراة اخرى اهتم بها اكثر من المغامرة وهى تشغيل اختبار هويتستون مرة اخرى .

كان هذا اليوم هو اليوم الذى انتظروه وترقبوه ، فقد كان يوم نصر ، لقد أصبح النسر الان الة حاسبة تقريبا معطية ارقاما جيدة . فقد استطاعوا الحصول على بعض الارقام كان المصممون يأملون الحصول عليها منذ اكثر من عام . ويمكن اجمال القول فى ان قيادة ويست كانت راضية عن حقيقة ان النسر اسرع حاليا بنحو ١٠ ٪ من الحاسب فاكس ، حاسب الشركة الرقمية وذلك عند الدقة البسيطة . وهذا التفوق طبقا للارقام التى نشرت عن فاكس وهو تفوق يجعل النسر ايضا اسرع بمقدار الضعف من اسرع حاسبات الخسوف .

ولكن جاليفيرى ، وهى الآلة التى اعطت اطيب النتائج كانت لاتزال غير تامة ، فقد كانت تقوم بتشغيل اصعب البرامج التشخيصية ولكنها تفشل فى بعض البرامج ذات المستوى

المنخفض مما استدعى فريق البنية الصلبة فى بعض الاحيان الى القفز من مقاعدهم الى المحللات المنطقية ولكن ما ان يعاد تشغيل البرنامج حتى يختفى العطل . وقد استنتجوا انه من نوع العطل الذى يحدث من عدم ثبات الوصلات ولكن اين هذه الوصلة غير الثابتة .

في يوم ٦ اكتوبر اتى كارل كارمن الى المعمل كالمعتاد وأخبروه عن هذا العطل . وكارمن رجل متوسط الطول ، فى الاربعينيات من عمره ، أشقر الشعر ، لونت الشمس بشرته حتى اصبحت قرنفلية اللون وقد كان بمجمله برء المظهر ، ملائكى السمات . ويبتسم عادة ابتسامة السنج الغامضة .

فى هذه اللحظة كانت وحدة الحساب والمنطق ترقد خارج حاليفيرى وتتصل به من خلال رف الامتداد بينما كان جاليميرى يقوم بتشغيل هذا البرنامج المنخفض المستوى . وما ان اخبروه بالعطل حتى مشى الى الحاسب وامسك بوحدة الحساب والمنطق من حوافها بين رعبهم وهزها بعنف ففشل جاليميرى فجأة .

وهم الان يعرفون اين هى اللوحة المعطوبة . وقد قضى جوير وهلبرجر ورسالا معظم اليوم التالى فى احلال مبايت الرقاقات فى منتصف لوحة وحدة الحساب والمنطق وحينما انتهوا من هذا العمل لم يظهر هذا العطل مرة اخرى . فقال هلبرجر « لقد فعلها كارمن » .

كان لا يزال عليهم تجهيز قدر كبير من الوثائق ولا يزال امامهم تشغيل اختبارات عديدة وكان على قسم الكيانات الوسيطة ان يستكمل الكيان الوسيط الكبير للنظام ذو ٣٢ بايت . ومن الان وصاعدا عليهم ان يواجهوا مشاكل من نوع جديد وأعطال لاتقع عادة فى اطار أعطال التوصيلات الكهربية . وعليهم ان يستمروا

فى قضم اظافرهم وهم يسحبون من مخزون رقاقات بال . وعلى قسم التصنيع أن يحسب كيف يمكن بناء النسور وعلى فريق الخسوف ان يساعدهم . وكان على جوير ان ينتهى من مشكلة نظام الدخل والخرج والتى ستستغرق منه وقتا بينما سيستمر رسالا فى تأنيبه بقوله « اين كنت طوال هذه الشهور الماضية » ولكن على اى حال فانهم قد اقتربوا من النهاية وهناك احتمال كبير فى ان يصبح النسر « حاسبا » .

فى يوم الاثنين ٨ اكتوبر وصل الى المعمل طاقم من قسم الصيانة ومعهم شاحنة خفيضة كبيرة بعجلات صغيرة قاموا بشحن جاليفيرى فوقها بعناية ثم اقتادوه الى قسم الكيانات الوسيطة بينما كان يحيط به بعض افراد فريق الخسوف مثل الحرس . وفى المساء رفع بعضهم اقداح البيرة كاحتمال بذلك . ولكن الاحتفال فى هذه المرة لم يكن ذو معنى وطعم . وبعد بضعة ايام اجتمعوا فى صالون كين ريدج حول المناضد التى جمعوها بأنفسهم على شرف احدى جوائز بال . وقد وقف رسالا وألقى كلمة قال فيها « ان هذا الاحتفال مجرد ذريعة لكى نخرج ونشرب لبعض الانخاب »

وقد تذكرت ان رسالا فى شهر يناير قال لى انه سيفتح زجاجة شامبانيا حينما يذهب النسر الى قسم الكيانات الوسيطة . وكانوا قد تعودوا شرب الشامبانيا فى مناسبات اقل اهمية . وحينما اتى ما وعد به رسالا ذهبت عن رغبته فى شرب الشامبانيا ربما لكونه متعبا تعبا لم يشعر به فى حياته من قبل . وربما لانه بدأ يشعر بالفراغ بعد ان كان يعيش مع هذه الالة حتى انه لا يستطيع ان يتخيل الحياة بدونها ، وفى ظل هذه الحالة النفسية كانت المشاكل الصغيرة تتماقم فقد كان هناك شىء خاطىء ليس مع الالة وليس مع الفريق ولكنه خطأ كامن فى صدورهم .

قبل شهر من شحن جاليفيرى الى قسم الكيانات الوسيطة كنت اتحدث مع رسالا فى احد الاروقة خارج مكتبه حينما استدار احد الاداريين وتقدم نحونا ، فقال لى رسالا بصوت خفيض « سوف نتوقف عن الحديث الان » وقد فعلنا ذلك حتى رحل هذا الشخص . وفى المساء عدت الى المعمل فوجدت رسالا يلعب المغامرة مع جاليفيرى وقد بدا لى المعمل مفعم بجو غريب كما لو كانت هناك مكيدة ندبر وقد أوجز لى رسالا الموقف بأن هناك اشاعات كاذبة تنتشر فى المكان تقول ان ويست فى طريقه الى ترك العمل .

فتوقفت لمقابلة ويست فوجدت انه قد قصر شعره مثل الجندى او كرجل اعمال محترم وقد بدا لى شجاعا متماسكا ولو انه كان شاحبا سقيما ، ونحيلا جدا . وقد توهج وجهه حينما استوضحته عن هذه الاشاعات فابتسم ابتسامه خفيفة واقتبس عبارة شارك توين وقال « ان اشاعات مونى قد بولغ فيها كثيرا » .

قال لى ويست ذات مرة « ان شركة داتا جنرال مكان مفعم بالاضطهاد » وقد سمعت عن قصة مشكوك فى صحتها ونسبها وهى أن هناك رجلا أصبح فى اثناء عمله بشركة داتا جنرال ممتلئا بالرعب من زملائه حتى أنه كان يزحف تحت مكتبه لكى يقرأ خطاباته . وقد أجريت مناقشات عديدة فى الشركة وقمت بتقليب نتائج هذه المناقشات على كافة أوجهها فى عقلى . وحينما وصلت الى ردهة استقبال ويستبورو لاحظت نظرات غير عادية حتى انه قد انتابنى الشعور بأنهم يعرفون شيئا عنى لا اعرفه ، ولكن هذا قد مر وقد شعرت بالارتياح عندما غادرت المبنى هذا المساء مع رسالا .

وقد بدا لى رسالا متجهما وقد ظننت ان سبب ذلك شىء قد

حدث مع مباراة المغامرة ولكنى لاحظت انه كان فرحا حينما تحدثنا عنها .

وحينما ذهبنا لتناول الطعام فى برجر كينج على بعد بضعة اميال من الشركة ، وبينما كنا فى انتظار الطعام ، قال لى رسالا « لابد وأنك شعرت بها الليلة » فلم أفهم ما قال وسألته مزيدا من الايضاح فقال « ربما سبب تعكر حالتك النفسية اليوم هو انك ستغادرنا » ، فوافقته وسألته ان كان قد أحس بالشعور مرة حينما ترك الشركة . فنظر رسالا الى كما لو كان يريد أن يؤكد غباء هذا السؤال ولكنه قال « لقد انتابنى ذات ليلة مثل هذا الشعور » .

●●●



الباب الخامس عشر

# إشاعات



كان لقرار ويست الخطير باستخدام رقاقات بال الحديثة عواقب مزعجة . فقد مرت على داتا جنرال شهور قبل أن تتأكد من قدرتها على الحصول على ما يكفيها من هذه الرقاقات لتصنيع نسورها . لذلك تأخر ظهور الالة واعلانها فى السوق مرة ومرات حتى ربيع عام ١٩٨٠ . وبمرور الوقت أصبح من المؤكد أن ويست كان موفق الاختيار . فرقاقات بال حقيقة كانت رقاقات المستقبل بل وأكثر من ذلك فان هذا التأخير قد أفاد المبرمجين اذ أعطاهم الوقت الكافى فى خلق عدد لا يستهان به من الكيانات الوسيطة أكثر بكثير مما يقدم عادة مع مثل هذه الالات الجديدة وقد كان لمبرمجى البرامج التشخيصية الوقت الكافى لاخراج مجموعة كاملة ومتقنة من البرامج التشخيصية الوسيطة التى يمكن أن تكون مفيدة جدا فى تسهيل عملية اصلاح النسر وقد كان لفريق الخسوف أيضا الوقت الكافى لتنقيح الاتهم . وبرغم أن الحاسبات الات حساسة بحيث لا يمكنك فى بعض أنواعها احلال لوحات حاسب مكان اللوحات المماثلة لها فى حساب آخر مماثل ، ولكنك بمكنك أن تفعل ذلك مع حاسبات النسر بدون أى قلق .

قبل عدة أسابيع من اعلان حاسب النسر وطرحه فى السوق سقط الحاسب فى عطل شيطانى ، وقد استغرق عزل هذا العطل وقتا طويلا من فريق البنية الصلبة . فقد اقتربوا من مكان العطل ولكنهم لم يستطيعوا تحديده بالضبط وقد وضعهم ذلك فى موقف

حرج حتى أخرجهم منه هلبرجر بحل غريب وذلك باضافة سلك منفرد الى احدى الدوائر . وقد قال هلبرجر أنه لا يستطيع أن يشرح كيف تم الاصلاح ولكنه يشعر أن هذا السلك لابد وأن يكون فى هذا المكان وقد كان رسالا قد راهن على عكس ذلك وكانت عاقبة رهانه أنه ظل يدفع لهلبرجر القهوة لمدة أسبوعين متتاليين .

قام هلبرجر بهذا الاصلاح الغامض فى قسم الكيانات الوسيطة بالشركة وقد صرح أحد المبرمجين وهو يراقبه أثناء الاصلاح بأن فن تصميم الدوائر المنطقية هو بالتأكيد فن متميز ، وقد أتى هذا العطل فى الوقت الذى كان فيه أفراد فريق الكيانات الصلبة « يشعرون » بأن آلاتهم قد أصبحت خالية من الاعطال .

فى الشهور التى تلت ظهور الآلة فى الأسواق قد أصبح مفروغا منه أن هذا الحاسب يعتبر نصرا كبيرا ، تماما كما وعد ويست من قبل . وقد سرت الاشاعات بأنه فى بداية عام ١٩٨١ أصبحت طلبات الشراء التى انهالت على النسر أصبحت تمثل أكثر من ١٠٪ من القيمة المتوقعة لكل مبيعات الشركة وطلبات الشراء الجديدة عليها . وقد أصبح واضحا أيضا أن النسر قد أتى فى الوقت المناسب ليجدد نشاط خط انتاج الشركة . اذ أن داتا جنرال قد دخلت الى سوق الحاسبات الصغيرة متأخرة وربما قد يكون النسر أسعف الشركة قبل أن يغلق السوق أبوابها ذلك أن شمال كارولينا لم تنتج التها حتى هذا الوقت من ربيع عام ١٩٨١ .

وقد نتساءل من هو المحرك وراء هذا النجاح وهذا العمل الذى استعادت به الشركة مكانتها . فهل هو نظام ادارة الشركة أم أنه الفريق أو أنه ويست أو ربما دى كاسترو . ظل بعض المهندسين فى

فريق الخسوف يشيرون الى دى كاسترو على أنه « الكابتن » أو الرجل القابع فى مكتب فى ركن الشركة « وهم » وهم يقولون ذلك وتشعر فى صوتهم بمزيج من نبرات التسلية والاعجاب وحتى الخوف . ويمكنك أن تجد بعض أفراد الفريق حينما يتحدثون عن دى كاسترو تشعر أنهم يتحدثون عن شىء أقرب الى الالة .

يقول ويست فى هذا الصدد « ان وجود دى كاسترو هنا رمز لوجود قبضة حديدية » وقد قال ويست فى موقف آخر « ربما يأمر ويست بشىء تتخيله غير متقن وغريب ولكنك بعد فترة تتبين مدى صحة وعظمة هذا الأمر ، فان دى كاسترو هو الذى قال فى بداية مشروع النسر أنه لا يرغب فى وجود وحدة نظام البايت ولقد كانت هذه العبارة شديدة الايجاز وصفا لهذه الآلة الكاملة . لقد كان هذا وصفا موجزا فعلا ان كان يمكن أن نسميه وصما ولكن ويست يبدو كما لو كان يريد أن يفترض أن دى كاسترو هو الذى قاد ونسق كل المشروع من بعد حتى قناعة ويست الذاتية بأن مبدعى النسر كانوا يعملون بوحى من أنفسهم ومن عندياتهم وقد قال أحد أفراد فريق الخسوف « أعتقد أن هذا شعورنا جميعا تجاه دى كاسترو ولكن ربما كان فى قوله هذا شىء من الدعابة وقد أوضح لى العديد من المهندسين مدى حدة دى كاسترو فى الجدال والنقاش حول القضايا الفنية » وهو يعتبر بارعا جدا فى هذه الأمور فيمكنك أن تأتيه بخريطة فنية تحوى نقطة ضعف تعتقد أنك قد أخفيتها بمهارة ولكن سيكتشفها فى كل مرة تأتيه بها . بل أنهم يقولون أن دى كاسترو لا يفوته شىء ولا تتم الأشياء من وراء ظهره مهما كان الحجم الذى وصلت اليه الشركة فهو لايزال المسيطر المتحكم .

حينما تدخل مكتب دى كاسترو ستلاحظ على الفور هذه المقاعد الاربعة المكسورة والمستقيمة الظهر وستلاحظ مكتب دى كاسترو النظيف جدا فيما عدا حافظة أوراق صغيرة تبدو أركان أوراقها حادة نظيفة . ويجلس دى كاسترو فى مستوى منخفض عن مستوى زائريه وحينما تراه خلف مكتبه تجد أن معظمه قد اختفى ويبدو كما لو كان أبا هول جديد نصفه رجل ونصفه مكتب . وهو رجل نحيف وبسيط وكان لا يرتدى فى هذه المناسبة سترة ولا ربطة عنق . أما المناسبة فكانت حينما أتيت لأسأله أشياء تتعلق بالآلة والفريق والشركة وقد بدأت ذلك بسؤالى حول معنى عبارة « التنافس على الموارد » وقد أثار هذا السؤال على وجهه ابتسامة واسعة وقال « انه شىء يسمح بانجاز مشروعات معينة كان يفضل بعض الناس أن لا تتم » . وسألته ان كان مشروع النسر قد نمت أهميته عنده بالتدريج فأجاب بأن هذا المشروع كان مهما منذ البداية وحينما سألته ان كان قد سره عمل فريق الخسوف فأجاب « بالتأكيد » ثم انخفض صوته وهو يقول « لقد فعلوا عملا ضخما » . وحينما قلت له أن بعض أفراد الفريق قد شعروا أنهم مهملين من جانب الشركة . فقال « ان ذلك لا يدهشنى وان ذلك هو الحال وعقول الناس أغلبها فى صراع داخلى فماذا كانوا يطلبون من الادارة » .

كان الفريق أثناء عمله بالشركة يظنون أنهم مجموعة ملتزمة مثل مقاول خارجى يعمل فى داخل الشركة وعندما سألته ان كان هذا الشعور قد حدث بالمصادفة أو أنه قد شجع على مثل هذا الشعور . وكان دى كاسترو قد انتهز لحظة هدوء فى المناقشة وأدار رأسه تجاه حائط وقبل أن يجيب على سؤالى لاحت على وجهه نظرة تعب وملل ولكنه استدار وأبتسم ثانية وقال « أظن أنك اذا

حاولت ان تغذى هذا الشعور فانك لن تنجح ولكنى أعتقد أننا يجب أن نوجد البيئة والظروف المناسبة لكى يحدث ما حدث » وقد انخفض صوته مرة أخرى وهو يضيف « فى الحالات التى يجب أن نحدث فيها » . ربما كان دى كاسترو فعلا هو الذى قاد ونسق المشروع وربما كان هو الذى أتى بالاشياء والأجزاء جميعا الى مكان واحد وترك الامور تأخذ مجراها الطبيعى ليحدث ما حدث ولكن نتيجة الاحتمالين واحدة . وقد قابلت أحد المهندسين المحنكين وقد تصلب رأيه فى محادثه خاصة حول فكرة أن دى كاسترو ليس بالرجل الطيب . فهو رجل محظوظ كما يقول ورجل ذكى ولكن الأهم من ذلك هو وجود بعض الناس حوله يخرجونه من المواقف السخيفة ثم يسندون اليه كافة الانجازات . وأعتقد أن لكل فرد من أفراد الفريق تفسيره الذاتى حول هذا الموضوع .

بعد مرور شهر من خروج جاليميرى من المعمل الى قسم الكيانات الوسيطه . أجتمع رسالا وبعض أفراد فريق البنية الصلبة فى صالون كين ريدج وقد كانوا يستعيدون المواقف والذكريات بطريقتهم المعتادة التى تمتلىء جدلا ونقاشا . وكان أهم ما دار يتعلق بالتزام الفريق تجاه العمل ، وفى هذا الصدد قال جوبر « لقد كان التزامنا فى هذا المشروع لا يمت لدى كاسترو أو كارمن أو ويست بأية صلة ولكن كان نابعا من أنفسنا ، ولم يخبرنا أحد بأننا يجب أن نبذل جهدا إضافيا فى هذا المشروع عندئذ انفجر هلبرجر فى الضحك مما دعى جوبر أن يرفع صوته ليكمل عبارته « لقد كان نابعا من أنفسنا أن نبذل هذا الجهد الاضافى فى المشروع » . وبين ضحكات هلبرجر العالية قال بتلقائية « لقد حشرت فى رءوسنا أفكارهم » . ولكن جوبر أجابه بقوله « ان الشركة لم تطلب منا هذه الالة ، لقد أعطيناها لهم ، لقد خلقنا تصميمها . وبين أصوات

الكثيرين اتى صوت رسالا هادئا وهو يقول « لقد خلق ويست هذا التصميم »

قال رسالا هذه العبارة وقد أراح ساعديه على المنضدة محيطا بكوب ضخم من البيرة . وقد أعتقدت بأنى لم اسمع عبارته جيدا لأننى أتذكر أنه قال وأكد من قبل أن النسر يخص كل أفراد الفريق بالتساوى . ولذلك حينما قال هذه العبارة انطلقت بعد زفرات مستنكرة بينما قال بعضهم « ما هو التصميم الذى خلقه ويست » فأجاب رسالا « النسر » . وعندئذ توقف الآخرون عن المناقشة واستداروا جميعا نحو رسالا الذى لم تفارقه نظراته المعتادة وقال احدهم « تقصد أن ويست قد خلق الاثارة » فأجاب رسالا لا « لقد خلق الآلة » ثم حاول كل منهم ان يتفادى النظر فى عينى الآخرين وتحولت المناقشة الى موضوع آخر .

يمكنك أن تقول أن مشروع النسر هو احدى الحالات الادارية الناجحة لنظم الادارة حينما تتبنى نظام ادارة يميل للتحكم من بعد فقد أدى التنافس على الموارد الى خلق روح التزام فى فريق فى داخل الشركة وأن هذه الروح قد سيقت ووجهت الى الاتجاه الصحيح بمجموعة محددات وقيود أتت من قمة الجهاز الادارى . ويمكن أن نقول ذلك بدقة أكثر لأن النظام الادارى قد أدى الى أن يصبح فريق من المهندسين مهتمين بل ومتحمسين لبناء حاسب . ومهما كان السبب ، فان هذه الفرصة لا يمكن أن تفوت على هذا الفريق . لذلك ربما يرجع الفضل فى بناء الآلة الى ويست وأعضاء فريقه الذين تمسكوا بهذه الفرصة بل أنهم قد أنجزوا العمل بروح غير عادية وبأسباب بعيدة كل البعد عن التفكير التجارى .

ينتقد جون راسكين فى مؤلفه « طبيعة القوطيين » اتجاه العصر الصناعى الحديث الى تقسيم العمل الى مهمات تافهة متناسبة لكى تؤدى بواسطة رقيق . وقد كتب راسكين ذلك فى القرن العشرين وهو أحد الذين رفعوا هذا الاتهام مع ماركس والذى أصبح حاليا شائعا جدا . ويعتقد راسكين بأن فن عمارة الكاتدرائيات القوطية فى أوربا انما هو الثمار الرائعة للعمل الحر المعطى بالمجان وبكل حرية . وهو أيضا ما يقصد به حينما نريد أن تعرف معنى « الحرفة الماهرة » والتى تعنى أحيانا أنتاج أشياء على مستوى عال . وراسكين يريد أن يقول بذلك أن المهارة والعمل الحر شىء واحد . ويضيف راسكين أنه من المهم أن يتم الحكم على الاشياء طبقا للظروف التى انجزت فيها .

اذ أنه يفترض أن البنائين قداقاموا الكاندرائيات وهم يعملون للأجر جزئيا ولكنهم فى الوقت نفسه مقتنعون أنهم يبنون معابد للرب ، وهو نوع العمل الذى يعطى معنى للحياة وربما وعلى ما أعتقد أن هذا هو الذى كان يبحث عنه ويست وفريقه من المهندسين . وهم يفضلون القول بأنهم قد أنجزوا هذا العمل ليس من أجل المال ، ولكن بعد انتهاء هذا العمل شعر بعضهم أنهم لم يحصلوا على شىء من الغنيمة ولا حتى الاعتراف بالجميل الذى ولابد أنهم يستحقونه . وقد قال بعضهم بأنه شعر بشىء من المرارة . ولكنك حينما تتحدث معهم حول المشروع نفسه يعود اليهم حماسهم وتشرق وجوههم . والكثير منهم يريد أن يقول أنه قد شارك فى شىء خارج عن المألوف . ثم يعدد لك مناقب عملهم ومناقب الآلة فيقول لك أنهم قد بنوها تماما وأنها أسرع الالات وكيف أن أحدا لم يصنع أسرع منها أو على الأقل لم يكن لداتا

جنرال مثل هذه الالة السريعة . ثم يحدثك عن الخبرة' التى جنوها ، بل أنه قد يقول لك بأنه الان يستطيع أن يؤدى عمل يومين فى ساعتين . وقد قال لى أحد هؤلاء الاولاد والذين لم يظلوا أولادا بل أصبحوا محنكين « ان هذا العمل سيجعل صحيفة سيرتى الذاتية والعملية تبدو مشرقة » .

وحينما تحدث بعض المهندسين حول المكافأة التى حصلوا عليها مقابل عملهم فأنــه بدأ فى البحث عن الألفاظ التى تصف الجائزة الحقيقية مثل « الرضا الذاتى » أو « الانجاز الشخصى » أو « الشعور بالانجاز » . وقد ظل جوير يحاورنى بهذه الالفاظ حتى نفد صبره وقال لى : أنظر ، ربما لم احصل على تقدير رسمى لاى شىء فعلته ولكنه ٩٠ ٪ من رعشة الطرب تأتى حينما تعلم أن شيئا ما قد وضعت تصميمه يعمل ، ويعمل بالطريقة التى توقعت أن يعمل بها وهذا ان حدث فان هذه الالة ستكون جزءا منك أو أن جزءا منها هو منك . وجوير قد وصل فى هذا المشروع الى القمة فى اليوم الذى قضى فيه على آخر عطل فى اللوحة التى قام بتصميمها .

يُفترض أن للمهندسين مقاما بين أعضاء المؤسسات الصناعية المتميزيين . ولكن دراسات عديدة أوضحت أن نسبة كبيرة من المهندسين فى أمريكا غير راضين عن وظائفهم . ومن بين الأسباب التى يعدودنها هى طبيعة الوظائف نفسها ، والطريقة المقيدة والمحددات التى يدارون بها . ومن بين المصطلحات المستخدمة فى وصف هذا الشعور نجد « التدنى فى التحدى التكنولوجى ، سوء الاستخدام ، الحرية المقيدة فى العمل ، التحكم الشديد فى أنماط التشغيل » . ولكن وللامانة ، لن يوجد من بين من عمل فى مشروع النسر من سيقول مثل هذه الأشياء ، فقد يكون

العمل قد قسم حقيقة ولكن ليس الى شرائط وخرق ، بل أن كل فرد فيهم كانت له مسئولية شبه كاملة عن جزء هام فى الآلة وكان من حق بعضهم أيضا أن يختار هذا الجزء وكان كل جزء يتطلب عملا أبعد من أن يقال عليه عملا روتينيا . وقد عولجت ادارة الفريق بحيث يتم التأكد من سير العمل مع الاحتفاظ بالقواعد غير الضرورية بالالتزام بالداروينية الوظيفية خلال الفريق وبرغم ذلك فان العديد ممن شاركوا فى المشروع لم يلاحظوا أية قيود وقد صرحوا بأنهم قد منحت لهم الحرية التى كانوا يرغبون فيها .

تعتقد روز مارى ان ويست قد ضمن لهم شيئا من الهيبة أكثر مما كان سيكون لهم مع أى مدير نمطى آخر . وروز مارى قد عملت مع مديرين آخرين ومن واقع عملها مع الفريق والتى بدت فيه كأم لهم ، تتحدث بشىء من التأكد حول هذه الفترة فتقول « لقد كان هناك جهد مبذول ولكنه بذل بنجاح وبمساعدة طفيفة من الشركة ولكن ذلك يبدو من حسن الحظ ، اذ أن المساعدة الكبيرة ستجعل كثيرا من الناس فى المشروع وستعطيهم الفرصة نفسها فى النمو والشعور بجودة عملهم . ولكن هذه المساعدة الطفيفة جعلت كل ذلك محصورا فى أفراد قلائل وأظن أن كلامنا كان يحاول اثبات شىء ما . فمن جانبى كنت أحاول بأن أثبت بأننى أستطيع أن أكون شيئا أكثر من سكرتيرة وانى الآن امرأة جديدة تحررت من قيودها . فقد كان لكل مناشىء مختلف لاثباته من خلال تحقيق الشىء « نفسه » . ثم قالت وهى تتحدث عن ويست « لقد أعطى هذه الفرصة للجميع ولم يقف فى طريق أحد ولم يكن يخرج اليهم ليربت على ظهورهم حقا ولكنى قد عشت فى هذا العالم طويلا لكى أعرف أن الكثير من رؤساء العمل لا يسمحون باعطائك أى فرصة .

وهو لم يضع قيدا واحدا أمامى . وقد سمح لى توم بأن أجعل فى مقدورى صنع الاشياء وحدوثها . فما الذى تمعله أى سكرتيرة ، تقوم بالطباعة على الآلة الكاتبة وتجيب على الهاتف ولكنها لا تخرج من ذاتها كثيرا . لقد سمح لى أن أخرج من ذاتى وأن أخرج من مكانى وأن أرى ماذا يمكننى أن أقدم . وأنت ترى أنه بذلك قد سمح لى أن أكون أكثر من سكرتيرة هنا . وأنا لا اجعل من توم مثالا للفضيلة بذلك فلقد مرت علينا لحظات عسيرة معه ولكن من الذى يتوقع أن تكون الحياة رائعة تماما وأتمنى أن أعيد مثل هذا العمل بل أننى قد أكون سعيدة وممتنه حتى ولو كان ذلك على حساب راتبى » .

لقد تكومت بمرور الوقت حصيلة مما كتب حول قضية حوافز العمل الصناعى بالعمال . وقد نشأت هذه الحصيلة ربما لأن العديد من الوظائف قد أصبحت تافهة جدا حتى أن قلة من الناس فقط هى التى تجد لعملها معنى . وربما لا تكون الطريقة الفنية للادارة وحدها كافية لاصلاح هذه المشكلة ، ذلك أنه حتى بالنسبة لأكثر الوظائف جاذبية وهى وظائف لها معنى ومغزى يجب أن تجد هؤلاء المديرين الراغبين فى نبذ كتب الادارة جانبا اخذين على عاتقهم بعض المخاطرة . ربما كانت وظائف تصميم واصلاح الحاسبات فى نهاية السبعينيات أكثر الوظائف جاذبية فى الصناعة بشكل عام ولكن كان هناك بعض المهندسين على الاقل فى بداية مشروع النسر بدا لهم رغم ذلك المشروع خاليا من الجاذبية . ولذلك لم تجد فى أى وقت من الأوقات أكثر من ثلاثين شخصا يعملون على المشروع بدون أى أمل فى الحصول على مكافأة مادية لمدة عام ونصف ، وقد شعر أغلبهم رغم ذلك بعد العمل بالسرقة . وربما قد حدث ذلك لأن ويست وبقية مديرى الفريق قد اعطوهم الحرية الكافية لاختراع ما يريدون بينما كانوا يقومون بتوجيههم فقط نحو النجاح .

ولكن ويست لم يترك رغم ذلك فرصة تمر الا وأعطى للمشروع طعما أو أضاف اضافة . فهو الذى ساعدهم فى تحويل الجدال بينهم الى نوع من الحرب المفيدة . وقد أشعل فيهم نار الحماس وقد كان يجد دائما فى الاشياء العادية رومانسية واثارة . وهو الذى رحب بوجود صحفى لمراقبة فريقه وكم كان سروره حينما قال أحد الاولاد : « لابد أن ما نفعله مهم الى الدرجة التى حظينا بكاتب لتغطية ما نفعله » .

وعالم الهندسة ليس بالضرورة عالم رتيب وكئيب بقدر ما تجده عالما ممتلئا بالتمثيل والانتظام ولكن ويست كان شيئا غير عادى فى هذا العالم وقد قال ألسنج عن ذلك وهو الذى كان مقيدا فى حياته بعالم الهندسة « لقد تحمل ويست عن فريق الخسوف عبئا فى هذا المشروع ولقد جعل من هذا المشروع أكثر مشروعات الشركة اثارة وأكثر الاشياء فى حياتنا اثارة لمدة عام ونصف ولم يكن مزعجا على الاطلاق .

أما عن وبست نفسه فانه وبدون شك قد مر بفترات سرور عصبية ومزعجة . ورغم أن الظروف كانت تبشر بالخير لكنه كان يعلم أن الأمور من الممكن أن تتحول الى كارثة ، وقد استدعى العمل على تفادى هذه الكارثة من ويست اللجوء الى اجراءات غير مألوفة حتى أنه هو ذاته قد استطاع أن يوفق بين نقيضين طموحين أحدهما تقليدى وكمى والاخر غامض وغير مألوف . فقد كان يعود الى كامبريدج يغنى الأغانى الشعبية بينما كان يدفع اسهم داتا جنرال الى الامام حتى انك يمكن أن تقول أنه زجال أهازيج الحاسبات .

ويقول ويست « لقد كنا نبنى ما يمكن أن ننطلق به فى الشركة

ثم أتى النسر فأعطانا ما فيه الكفاية ، وأننا بهذه الآلة قد تخطينا ما يمكن أن يفعله أى شخص آخر وكنت دائما أتمنى أن أقوم ببناء أى شىء مثلها .

أما الآن وقد انتهت الآلة ، على النحو الذى رأيناه وقد خلقها فريق الخسوف بالتعاون مع آخرين وخاصة قسم الكيانات الوسيطة بالشركة وقسم البرامج التشخيصية ، خلقوا نحو ٤٠٩٦ سطرا من البرامج الوسيطة والتى جعلت فى مجلد سمكه نحو ٨ بوصات وقدرا من البرامج التشخيصية يصل الى آلاف الأسطر ونحو ٢٠٠٠٠ سطر من برامج الكيانات الوسيطة وبضع مئات من صفحات مخططات التوضيح لبرامج الآلة ونحو ٢٤٠ صفحة من المخططات ومئات من أوامر التغيير الهندسية و ٢٠ ساعة من شرائط الفيديو التى تصف هذه الآلة الجديدة واثنتين من الآلات الحقيقية التى تعمل فى غلاف أبيض وأزرق وعديد من أوامر الشراء فى طريقها الى الشركة .

ويمكنك أن تلاحظ أن هؤلاء المهندسين الذين تمرسوا تماما لن تفارق هذه التجربة مخيلتهم لمدة طويلة ، فهى تبدو شيئا لا يمكن نسيانه فى حياتهم العملية فكل ذلك لم يكن فى النهاية مجرد اشاعات .

●●●

# الباب السادس عشر

## الدينوصورات



كان جون بلو يكتب تفسيرا لمعلومة جزئية تتعلق بقلب الآلة وذلك ضمن عملية التوثيق التى استمرت عدة أشهر بعد كشف النقاب عن الآلة تجاريا . وكان لهذه المعلومة علاقة باتصال داخلى بين قلب الآلة وهو وحدة المعالجة الرئيسية للمعلومات وبين جهاز آخر . وحينما حاول بلو أن يستطلع بعض الوثائق ، توقف عند أسم أحد الكبلات لم يسمع به من قبل . وحينما تحير فى الأمر ، نادى على هلبرجر ، فربما يعطيه تفسيرا لهذا الشىء . ولكن هلبرجر حينما نظر الى الوثيقة ، قال بان ذلك يبدو كما لو كان من فعل ويست فان له طريقته .

ففى الوقت الذى ظن فيه بلو أنه قد رأى كل شىء فى المشروع ، أدرك فى هذه اللحظة ولأول مرة ، كيف أن عديدا من المجموعات الأخرى غير فريقه قد اشتركت فى المشروع سواء لأداء مهام كبيرة أو صغيرة مثل عملية تصميم وتصنيع هذا الكبل . فلقد كانت هناك مشكلة دقيقة ولكن وجود هذا الكبل قد حل هذه المشكلة وما كان يظنه مجرد معلومة جزئية بين معلومات وتفاصيل تبين له أنه شىء حاسم وهام . ولابد أن هناك العديد من هذه المشاكل كانت تحول بين النسر والخروج من باب الشركة وهى مشاكل لم يعلم بها ولم يعلم أيضا بوجودها زملاؤه المستجدون . فمن الذى توقع مثل هذه المشاكل ودبر الأمر لحلها ، لابد وأنه ويست .

ويعلم بلو جيدا انه كان لا يستطيع أن يقوم بهذا العمل بنفسه ، وهو يعتقد أن مثل هذا العمل يحتاج منك أن تعرف الكثير ويحتاج الى خبرة ومعرفة عميقة ليس فقط فى قلب الحاسب ولكن فيما يتعلق بكل خط انتاج الشركة ـ وقد حاول بلو أن يتخيل مدى صعوبة الامساك بخيوط كل شىء ودفع الأشياء معا وبمرور الوقت لابد وأن أحد المهندسين الشباب الاخرين سيمر بتجربة مشابهة لتجربة بلو حينما يصطدم بمشكلة ويجد أن ويست قد حدد حلها منذ زمن بعيد ـ ولطالما تساءل بلو عما كان يفعله ويست خلف باب مكتبه ـ أما الان فهو يحملق فى الوثيقة التى أمامه ويعرف كل شىء ـ

كان ويست يقول دائما أن هناك الكثير الذى يجب عمله لبناء حاسب أكثر من التصميم وأكتشاف أعطال وحدة معالجة المعلومات ، وقد كان هذا بالطبع شيئا حقيقيا ، فلابد أن يوجد من يمكر فى الخطوط العامة للحاسب فى المقام الأول ولابد أن يوجد من يكون على ثقة بأن الحاسب حينما سيعمل سيكون متمشيا مع معدات الشركة وآلاتها الموجودة حاليا ـ ولابد أن يوجد أيضا من يضع أهداف هذا المشروع فيما يتعلق بالعلاقة بين التكاليف والاداء وأن يوائم بينهما وهذه الاشياء بعض من كل فى القائمة التى أنجزها ويست وحده فى أغلب الأوقات ـ

ورغم أن ويست لم يعترف لأى أحد فى الشركة بانه قد قامر فى هذا المشروع فأنه يقول الان : « لكى تقوم بمثل هذا المشروع يجب أن تثق فى نفسك بما فيه الكفاية لكى تستطيع أن تشن ما يتطلبه من هجوم ـ وهو يشير بذلك الى هذه الجهود التى بذلها فى الفترة التى كان يعدد فيها كل الناس مناقب النسر ـ وهو شخص كتوم مثل

قطة تخفى مكان صغارها ولقد فعل ويست ذلك وهو يخفى معظم أنشطته بما فيها قلقه الشخصى .

وربما كان كارل ألسنج قد وجد فيه يوما صورة ذلك الغريب الغامض الذى يمر بالبلدة ولا يبقى فيها وقد يكون فى ذلك شيء من الصحة حول شخص ويست الذى كان انعزاليا بالغربة والتكوين . وهو شخص لم تسند اليه من قبل مسئولية مثل هذا المشروع الكبير أو كان مسئولا من قبل عن أداء مثل هذا العدد من الناس . ولكنه أخذ بالطبع كل شيء على عاتقه وحينما التزم ألفريق ووقع بخلق الحاسب انعكس ذلك عليه فى صورة التزام بضرورة التا كد من أن كل شخص قد قام بواجبه وأن النسر لابد وأن يخرج من الباب ولابد وأن يكون نجاحا كبيرا ولابد أن يحصل الفريق على مكافأة من الأسهم ومن المكانة وأن تكون لهم الحرية فى أن يلعبوا لعبة كرة الدبابيس من جديد وهى اللعبة التى يرى ويست أنها تشبه ما يفعلون حينما يقومون ببناء الحاسب . وقد كان ويست يمضى نصف وقته جالسا وحيدا فى مكتبه يخطط ويخطط . ولقد كان يتخيل دائما أن الفشل الكلى مسلط دائما فوق الرءوس ولكن الخطر يجعل للحياة طعما وجاذبية ولكن القلق فى الوقت نفسه يورث التعب .

فى هذا الصيف المنصرم بدا ويست جاهزا لانهاء المشروع ان لم يكن قد انتهى بالنسبة له فعلا . وفى يونيو جعل يجمع حوله المساندين له فى الاقسام المختلفة للشركة وقام بتقديم الالة رسميا لأول مرة الى دى كاسترو فى اجتماع المديرين الذى يسمى بمجلس الانتاج . وبرغم أن دى كاسترو لم يظهر استجابة حماسية كما كان يأمل ويست فأن « الكابتن » برغم ذلك بدا كما لو كان يعطى هذه الالة بركاته المقتضية .

ولقد مر عليهم وقت كان فيه مراسلو الاذاعة يتناقشون بجوار ويستبورو المعركة الدائرة بين فريق الخسوف وشمال كارولينا ولكن هذه الاحاديث العصبية القوية قد مر عليها زمن . وبعد أن منح الكابتن بركاته للنسر وأنتهى الخطر عليه فى مجلس الانتاج . هدأ ويست من حملته وترك الالة تجرى بدفعها الذاتى . أما فى هذا الصيف فلقد تذكر ويست فجأة ركوب العجلة مع والده أو مع ابنته الكبرى . وبدا له فجأة أن أطفاله قد كبروا و يبدو أنه ينوى الان ان يقودهم فى طريقهم . ولقد قال ذات مساء « أن هذه الوظيفة مصيدة الدب ولها الصوت الاعلى ولا تستطيع أن تتعامل بجانبها مع أى مشاكل أخرى » .

ولقد ذهبت مع ويست فى رحلة بحرية خارج كاب كود لبضع أيام فى بداية شهر أغسطس . وفى صباح أحد الايام الذى بدأ بهبات ريح ثم هدأت بعد ذلك . وبينما كنا نتوجه تحت دفع آلة الديزل تجاه برج خليج بازادر فى بحر عال ومزعج ، وفجأة تعطلت الالة . وقد حملق ويست فى وجهى عند تعطلها بينما كان فمه نصف مفتوح ولكنه سرعان ما أطبق فكيه واستدار .

أختفى ويست داخل القمرة وبعد لحظة سمعت دقة وقرع يأتى من أسفل ثم أقحم ويست رأسه فى غطاء القمرة وطلب منى أن أحاول تشغيل الآلة . ولكن الحظ لم يحالفنا فلم تعمل الآلة واختفى ويست من جديد . ثم عاد وبرز برأسه من الفتحة مرة أخرى وكان يحمل فى يديه عاليا دليل تشغيل وأعطال الآلة وقال لى : أن هذا الدليل ممتاز ولكن المشكلة هو أنه ليس لهذه الآلة » ثم ذهب لاصلاحها مرة أخرى وأستمر القرع من جديد . وحينما حاولنا تشغيل الآلة لم نوفق ثم ظهر ويست من الفتحة وهو يقرأ فى

الدليل » . من البديهى أنه حينما تتعطل آلة الديزل فى الطريق فأن ذلك يعنى وجود مشكلة فى الوقود . وقد ضحك ويست عاليا كما لو كان قرأ شيئا طريفا . ثم اختفى وظهر بعد ذلك ليبصق ملء فم من وقود الديزل . وأخيرا أستطاع تشغيل الالة .

وقد أخبرنى ويست بعد عودتنا الى اليابسة ذات مساء بأنه ربما قد رآه فى هذه الحادثة السابقة يعمل فى اصلاح محرك ولكنه لم يره على الاطلاق يعمل على حاسب ثم أضاف : « لابد وأنك قد أفترضت حينما حدث العطل بانى سأستطيع أصلاحها ولكنى لم أعمل من قبل على الاطلاق على الة ديزل ولم أكن أعتقد بأننى سأستطيع أصلاحها » . ولقد بدا لى حينما قال هذه العبارة بأنه ليس الرجل الذى يمكن أن يكون قد وصف نفسه لبعض الغرباء قائلا : « اننى أستطيع اصلاح أى شىء »

ظل ويست يفقد كثيرا من وزنه ولقد لاحظت أنه متعب وأنه يعد نفسه لتغيير كبير . جلس هلبرجر وألسنج بعد سنة من هذا التاريخ يستعيدون ذكرياتهم عن مشروع النسر في احدالبارات وقدوصف هلبرجر ما حدث بالقرب من نهاية المشروع بأن ذلك يذكره بنهاية نمطية لاحد أفلام رعاة البقر الامريكية . وتتلخص قصة الفيلم فى أن مدينة قد أستأجرت رجل عصابات لكى يضع النظام ويقر الامن فيها ولكنه حينما أعتنى بمشاكلهم وقام بحلها ظل فى نظرهم رجل العصابات الذى لا بد وأن يلفظه هؤلاء المواطنون المحترمون اجلا أو عاجلا خارج مدينتهم . وقد أنفعل ألسنج بهذا التشابه وقال بأن ما حدث هو قصة أمريكية كلاسيكية بالطبع .

وحينما وظفت الشركة مهندسين جدد ، قيل لهم بأن فريق الخسوف يمثل قلب شركة داتا جنرال النابض . ولابد أن من

أخبرهم هم محنكو الفريق الذين يعتقدون فى صحة ذلك . ففريقهم كما رأوا هو الفريق الوحيد العنيد فى الشركة والاصلب عودا وعملا والأكثر أنتاجا وخطرا بين باقى فرق الشركة . وهو معقل أساليب العمل الناجحة ويعتبر نموذجا ناجحا للشركة بعد أن كانت شركة صغيرة . وهم يعتقدون أيضا فى قواعد لعبة الكرة والدبابيس وتتلخص فى أنك اذا فزت فيكون لك الحظ فى اللعب مرة أخرى ولكن الفشل أمر لا يعتقد فيه ولذلك فعليهم أن لا يتركوا أحدا يقف فى طريقهم .

وقد اثار وصف هلبرجر وقصة رجل العصابات ذكرى مشاهد عديدة فى نفسى منها حينما كنت جالسا فى مكتب ويست أسجل الملاحظات وفجأة رفعت عينى الى ويست لأجده يقرأ ما سطرت على حافظة الاوراق عبر مكتبه ، وقد أبتسم ثم قرأ لى ما كتبت . وقال وهو لايزال مبتسما أن الفرد منا فى مجال ادارة الاعمال يجب أن يتعلم كيف يقرأ بالمقلوب . ومن هذه المشاهد أيضا منظر ويست يقف أمام سبورته وهو يشرح لى مخطط سلم الشركة الوظيفى وعلاقة درجاته ومجموعاته المختلفة بفريقه وتأثيرها عليه ولقد قال فى هذا الموقف وهو يشير الى أماكن فى مخططه :

هنا يوجد بعض الكلاب وهنا يوجد بعض القطط وهنا شخص سيختفى فى وقت ما . ومن هذه المشاهد أيضا منظر هلبرجر جالسا الى نهاية حاسبه مرسلا رسالته الزائفة الخاصة بالتحذير والتى جعلته يتمكن من انجاز برنامجه . ثم منظر رسالا وهو يهلل ويصرخ ويهدد فى قسم البرامج التشخيصية وأخيرا مشهد ويست وهو يجلس فى مكتبه ويصرخ « ان الطريق الوحيد أمامى لكى أستطيع انجاز هذه الآلة هو ذلك الوسط المجنون ».

حينما بدأ فريق الخسوف فى بناء النسر كان الهيكل الوظيفى الادارى حولهم شاغرا . وخلال عمل المشروع تم توظيف اداريين جدد لملء الفراغات وقد آتى هؤلاء من شركات أخرى ولم يكونوا على علم بالقواعد الصامتة والغريبة التى يدار بها فريق الخسوف . لذلك تغير المحيط بالفريق وقد شعر بذلك المحنكون منهم فقد أشتكى رسالا حول قاعدة جديدة تمنع الموظفين من أخذ صناديق التعبئة المستعملة الى منازلهم بدون الحصول على تصريح بذلك ، وحتى ويست قد أشتكى ذات مرة فى أثناء زنقة مرور خارج الشركة فى الصباح فقال « ان ذلك بدأ يفقدنى عقلى حقيقة ، لقد تعودت أن أكون قادرا على أن أضع سيارتى أمام باب الشركة الرئيسى »

لذلك ، ففى ذات مرة أجتمع رسالا وهلبرجر وويست فى مكتب الاخير/وقد خرجوا برأى جماعى أتفقوا فيه على أن هزيمة الناس والاصطدام بهم تبدو الآن غير مجدية . وحينما شبه ويست ما يحدث مع فريقه بقوله ربما ينظرون لهم على أنهم ديناصور اقترح هلبرجر بأن يطلبوا لهم قمصان تحمل أسم فريق الخسوف تحت صورة لدينا صور .

أكتسب ويست وبعض مديرى فريق الخسوف عداء بعض الاشخاص الذين لايهتمون حتى ولو شاهدوهم وهم يغرقون لذلك دخل ويست معهم فى معركة طويلة حمى وطيسها حينما أقترب أكتمال تطهير الالة من الاعطال . وقد شرح ويست لرسالا بأنه شعر أنه كان يكافح لكى يحتفظ للفريق بحريته الاساسية ولكى ينجو به من موقف يصبح فيه الفريق مكلف بأداء أعمال مفروضة عليه. وليس مشروعة الخاص . ويقول رسالا : « بأن المتعة الحقيقة هى

أنك تجعل هؤلاء الأولاد يبتكرون شيئا وبذلك تصل الى فكرة حديثة ومبتكرة يمكن أن تدر المال وهذه هى الطريقة التى خرج بها النسر من باب الشركة . ومتى تركتهم يبدعون فلن تكون أمامك مشكلة فى تحفيزهم . اذ أنه ما أن يحدث ذلك حتى أن تقول لهم بكل سهولة ان امامكم عمل شاق وسيتقبلون ذلك بصدر رحب . وأعتقد ما كان ويست يكافح من أجله .

كان رسالا يراقب المعركة بقلق متزايد فى بداية الأمر ثم يتكيف مع هذا الأمر فيما بعد ، ولا يحب أن يقول أنه قد مضى طفولته المهنية فى رايثيون وأنه نمى وكبر فى داتا جنرال تحت قيادة ويست ، ولقد ظل يشعر بالخوف لمدة طويلة من فكرة رحيل ويست وأن عليه أن يحل محله فى الفريق ولكنه ، بالتدريج ، وعن طريق محادثات طويلة مع ويست زال عنه خوفه وحل محله شعور بالارتياح .

وفى أحد أيام شهر سبتمبر ، وفى اجتماع كبير حضره رؤوساء من خارج الفريق قام ويست بانتقاد رسالا أمامهم لخطأ وقع فيه ولكن رسالا لم يغضب لاحساسه أن ما ناله من توبيخ يستحقه بالفعل ، ولكن ويست بعد ذلك شرح له أنه كان يتهم من المجموعات الاخرى بأنه ينتقدهم ولا ينتقد فريقه ولذلك كان عليه أن يوبخه علنا فى هذا الاجتماع ، أى أنه يحاول أن يثبت زيف هذا الادعاء ، وقد أعرب رسالا عن عميق آسفه عن ذلك .

ولكن رسالا شعر بأن ويست يزيد فى تهوره وقد أحزنه هذا الشعور ، حتى أتت بداية شهر نوفمبر وقال لى رسالا « منذ أسبوعين ومناقشاتى مع ويست تبدو غريبة فيبدو كما لو كان يلقننى الأشياء غير المنجزة » كان ألسنج مقتنعا بأن ويست

سيظل معهم حتى تصبح الآلة آمنة تماما ولكنه فى شهر نوفمبر تم أستدعاؤه مع افراد الفريق الى حيث ويست الذى اخبرهم بأنه سيتركهم ربما للذهاب الى بلد بعيد منتقلا بذلك الى وظيفة مقرها الطابق العلوى تتعلق بالتسويق وأنها وظيفة قد تحمله غالبا الى اليابان وهو بذلك قد أجاب لهم على السؤال الذى طالما سألوه وهو ماذا يحدث لمهندسى الحاسبات حينما يتخطون الاربعين ، وقال ويست أن رسالا ووالاسن وألسنج سيقومون بالتشغيل من الآن . واخبرهم بأن المشروعات الجديدة قد تم تخطيطها جميعا وطمأنهم بأن اساسيات هذه المشروعات صحيحة وأنه يتوقع لهم أن يستمروا كما كانوا من قبل .

أرتسمت على وجوه بعض الناس بالطابق الارضى أبتسامات عريضة بعد رحيل ويست ولكن الكثير من شباب الفريق لم يشعروا بأى اختلاف ، أما بالنسبة لأنصار ويست فقد وقع الامر عليهم كالصاعقة وشعروا بأن الارض قد أهتزت من تحتهم .

فى منتصف شهر نوفمبر رحل ويست فى رحلة عمل وقد قامت روز مارى باخلاء مكتبه وكان آخر ما خرج من مكتبه هو الساعة ذات اطار البلوط ، وقد جاء أحد الفنيين الذين عملوا مع ويست لمدة طويلة ليحمل الساعة فوق عربة صغيرة بعجلتين وحينما بدأت روز مارى تقوده الى المصعد رآهم ألسنج من مكتبه فخرج منه وقال أنه سيقوم بسند الساعة فوق العربة فربما تمر فوق مطب ، وقد لحق رسالا بالموكب وأنضم لهم اخيرا بلو .

وحينما صعدوا بالساعة الى الطابق العلوى تاهوا فيه وكان عليهم أن يسألوا على مكتب ويست الجديد فأستفسروا من بعض « الغرباء ذوى الحلل » واخيرا ، أهتدوا الى مقره الجديد ، ويشبه

هذا المقر مكتب ويست القديم من حيث ضيقه وعدم وجود نوافذ به وقد وضعوا الساعة على الارض ثم جلسوا ولكن روز مارى كانت اول من خرج ولما لم يخرج بعدها احد منهم عادت تستحثهم ولكن ألسنج قال لن نأتى ، فعندنا اجتماع فى مكتب ويست » أما رسالا فعلق بقوله « ان لدينا اجتماعا الساعة الثالثة بعد ظهر يوم الجمعة ولكنهم فى آخر الامر رحلوا وعادوا الى الطابق الارضى وقد أنتاب ألسنج شعورا بالحزن كما لو كان قد واكب جنازة .

ولقد زرت ويست بعد ذلك بمدة قصيرة وقد اعترف لى بأنه يشعر باعراض الحرمان كحرمان المدمنين ، فهو يستيقظ فى الثالثة صباحا يتصبب عرقا وفى حالة قلق وهى مشكلة حقيقية تتكرر كل يوم ، ثم قام من على أريكته ليستشعر الدفء امام المدفئة وفى يده قدح من البيرة وقال « ربما أكون قد وقعت مصيدة ، فان أسترجاعى لما حدث مع النسر يمثل لى اغراء شديدا » .

ولقد لاحظت على المنضدة أكواما من المجلات وحزمة كبيرة من الكتب عن الشرق فلقد كان ويست راحلا ليساعد بعض مهندسى العرض فى الشركة اليابانية لداتا جنرال بما يتعلق بكيفية بناء حاسبات داتا جنرال ، فهو فى طريقه الى أن يصبح مرة اخرى مهندسا متجولا ، وهو ذاهب الى الشرق الاقصى للمساعدة فى دفع المقترض لشركة داتا جنرال ، ولكن اعتقد بانهم كانوا فى حاجة الى من يحذرهم .

وقد أبتسم ويست وهو يقول « اننى قد أستطيع حقيقة بناء الآلات فى اليابان »

وقد شفى ويست من موتته الصغرى التى حلت به حينما ترك فريقه ، وحينما رحل ويست شعر روزن بانه قد ولد من جديد ولكن

حينما أستفسرت عنه بعد عدة أشهر علمت انه قد رحل للعمل مع شركة حاسبات اخرى فى مجال عمارة الحاسبات ذات ٣٢ بايت ، وهو يعمل الآن ثمانى ساعات فى اليوم وخمسة أيام فى الاسبوع وهو يعلن فى النهاية عن سعادته ، قد رحل ديف بك عن شركة داتا جنرال ايضا وقد اكتشف أنه بعد أن عمل فى هذه الشركة منذ انشائها تقريبا سيكافأ حينما يبلغ الخامسة والستين بمبلغ كبير يقدر بـ ٥٣ دولارا فى الشهر ، أما ستيف والاش ، فقد قام بالقاء المحاضرة التى فزع منها مرة سابقة والتى قام خلالها باعطاء وصف لعمارة النسر الى نظرائه فى اجتماع لجمعية ممتهنى الحاسبات ، وحينما فرغ من محاضرته وقفوا له وحيوه وهو يقول أن ذلك كان بالنسبة له المكافأة العظمى ، ولكن والاش قد رحل عن فريق الخسوف للعمل فى مكان آخر بالشركة وبعد حوالى سنة رحل عن الشركة ، أما كارل ألسنج فقد أستقال ايضا من شركة داتا جنرال وحصل على وظيفة فى كاليفورنيا تدر عليه راتبا اكبر كما قال ولكنه اضاف أن ذلك لم يكن سبب رحيله ، فكل من ألسنج ووالاش قد شعر بعدم تقدير الشركة لهم ، حتى أنه بعد أنتهاء المشروع سحب من ألسنج معظم مسئولياته السابقة وقد قال أنه يشعر بأنه حر فى أن يذهب أينما يشاء ، وكانت ترتسم على وجهه أبتسامة صغيرة تشبه أبتسامة ويست .

تغيرت شركة داتا جنرال وربما كان سبب ذلك يرجع الى أن الشركة تمر بوقت عصيب ، فبعد أن رحل جاليفيرى الى قسم الكيانات الوسيطة بوقت قصير أتت التقارير المالية لشركة داتا جنرال مخيبة للآمال وقد كان ذلك لاول مرة منذ سنوات طويلة فقد ضاعت عوائدها وراحت قيمة السهم فى الشركة تهبط وترتفع

وتعود للهبوط من جديد على مدى عام ونصف ، ثم كثرت تقارير الكسب المخيبة للآمال ، وبدأت الصحف تكتب عن أسباب ذلك ، فقد ألقت برنيس ويك اللوم على اسلوب دى كاسترو فى الادارة ولكنها بدت كما لو كانت لا تفهم أن اسلوبه أحسن من اسلوب آخرين بكثير ، ويبدو أن الشركة قد اصابها ذلك لانها تركت بعض خطط انتاجها يتهالك ويبلى ولكن لم يكن هناك خبر عما فقدته الشركة حينما لم تجد آلة ذات ٣٢ بايت لتسعفها فى السوق وقد اصبح واضحا أن الشركة أن لم تكن قد أتمت النسر فان متاعب الشركة الحالية كان ولابد أن تبدو بشكل متفاقم أكثر مما هى عليه الآن .

ومن جانبى ، لا أعتقد أن الشركة تبدو بهيئة المؤسسة المحكوم عليها بالاخفاق بقدر ما هى هيئة شركة تعانى من آلام قاسية ومتزايدة ، ولكن الملحوظ فى خلال هذه الفترة هو رحيل عدد كبير من الناس ذوى الاماكن الحساسة فى الشركة بما فيهم مندوبى مبيعات مهمين وعدد من نواب الرئيس من بينهم كارل كارمن .أما فى الطابق الارضى ، فان افراد الفريق حينما يتذكرون أنهم كانوا يسمونهم المؤسسة القوية « فقد كان من الطبيعى أن يسأل أحد افراد الفريق اذا كنا حقا هذه المؤسسة القوية ، فمن يقف فى طريقنا ويدفع الشركة الى هذا المصير ..

أما بالنسبة لقدامى الفريق ، فان احساسهم بالاحباط كان الان فى قمته وهم الذين قد دخلوا تحت الارض برغبتهم لبناء هذا الحاسب ، وحينما عادوا الى سطح الارض وجدوا أن الشركة يسودها اضطراب ظاهر وهياج عظيم ، ولم يقابلوا حينما عادوا من تحت سطح الارض بأستقبال الابطال الذين كانوا يتوقعوه .

ولكن بعض مشاكل الفريق كانت داخلية ولا يمكن تجنبها ، ولقد

اعترف عدد من المهندسين بشعورهم ، كآبة ما بعد الولادة بعد الانتهاء من ولادة النسر ، وقد تحدثوا ايضا عن الفراغ ، وبعد رحيل ويست ، أتى الى الفريق بعض علماء النفس لزيارته ووزعوا عليهم استطلاع رأى ، وقد بدا هذا الاستطلاع مصمم ، كما شعر احد المهندسين ، لاكتشاف مكمن الخطأ فى الفريق ، وهذا المهندس لا يستطيع أن يفهم لماذا يطلب منهم هذا الاستطلاع هذا الموقف بعد عدة شهور ولكن آثاره قد ترسبت ، وبالنسبة لمديرى الفريق ، فهم يشعرون أن المشروع قد وصل الى نهاية مريرة بعيدة جدا عن احساس الثواب أو المكافأة التى كانوا يتوقعونها وأن مرارة هذه النهاية تكمن فى شعورهم بأنهم يكافأوه على عملهم باهمالهم أو بعقابهم على ما أنجزوه ، وبالطبع لم يكن فى نية الشركة أن تحدث مثل هذا الاثر والنهاية السيئة ولكن بدأ واضحا أن من كان فى سلطته الامر لم يأخذ فى الوقت المناسب الخطوات المانعة لحدوث وظهور مثل هذا الشعور .

ولكن المرارة ليست لها صفة الديمومة كما أنها لم تكن احساسا عاما ، فقد حصل الكثير من افراد الفريق على بعض حوافز وعدد من الرحلات المجانية وبعض الاسهم ، كما أن بعضهم قد أشترك بدافع الفخر أو السرور فى نشر أوراق فنية حول الآلة ، والاهم من ذلك أن الكثير منهم لعب الكرة والدبابيس ، فقد قاموا بالعمل على هذه المشروعات الجذابة التى اعدها ويست لهم وتركها خلفه .

وفى نهاية عام ١٩٨٠ تم حل فريق الخسوف وتشتت افراده فى مجموعات صغيرة وجديدة ، وقد ندب بعض القدامى ماضى الفريق وقد قال احدهم بغضب « لقد كان فريقا ، تكون وأنجز للشركة هذا

الشىء الهام وقد رأت الشركة أن تكآفئه بتفجيره وأن هذا لمحزن حقا » ، ولكن الكثيرين منهم تلقوا الموقف بلا مبالاة ، فقد كانوا يشعرون بأن هذا هو مصير الفريق المحتوم أن لم يكن قد لاقى الفريق مصيره قبل ذلك بالفعل ، وبعد عملية اعادة التنظيم هذه قرر رسالا أن يرحل عن داتا جنرال وبرغم محاولات المسئولين المستميتة للاحتفاظ به استطاع فى نهاية الامر أن يبتعد عن الشركة ، وقد لحق بألسنج فى كاليفورنيا ، ولقد كان رسالا خليفة ويست المختار هو آخر قدامى مديرى الفريق فى الرحيل عنه ، ولذلك كان رحيله حدثا بارزا .

أما ويست فقد بقى فى الشركة ، وهو لم يكن يتخيل على الاطلاق أن قاعدة الكرة والدبابيس ستكون يوما كذبة بالنسبة لملازميه المخلصين وهو الذى كان يحلم بأن الفريق سيخلد نفسه ، ولقد ظل ويست مشوش الافكار بعد رحيل رسالا حتى كون لنفسه قناعة فى آخر الامر فيما يتعلق برحيل أصدقائه ومصير فريقه تتلخص فى أنه ربما قد تناثر كل شىء ولكن آداب المهنة لا تزال باقية وربما كان فى هذا الانتشار بعض الفائدة ، وقد أضاف ويست « انها قصة صيف جميعها حقيقى ، وكلنا نعلم كيف أن قصص الصيف تحوى أجمل الاشياء التى يمكن أن تحدث » .

●●●

# خاتمة

قبل أن يحل فريق الخسوف بمدة طويلة ، اجتمع العاملون فيه من أجل مساعدة الشركة فى توثيق براءات الابتكار للآلة الجديدة ، وقد حاولوا فى اجتماعاتهم حصر المهندسين الذين ساهموا فى ابتكار سمات خاصة النسر يمكن توثيق براءاتها ، وقد كانت هذه الاجتماعات موجعة لبعض من عايشوها ، فقد امتلأت بالشجار والشحان ، وقد تبودلت ألفاظا قاسية غريبة ، حتى ألسنج الذى نحى عنهم جانبا اسلوب السيطرة الفنية خلال المشروع اصابته بعض ملاحظاتهم ، فمن قائل ، لماذا يجب أن يظهر اسمه فى أى براءة ، وماذا فعل ؟ بل أن بعضهم قد سأل مثل هذا بصفة العموم وهو ينظر الى ويست ، وربما أظهرت هذه الاجتماعات كيف كان الاتفاق فيما بينهم أثناء بناء النسر وأنه حقيقة جهدا جماعيا ، ولكنهم الآن وقد انتهوا من المشروع يختلفون فيما بينهم بل ويمرون بوقت عصيب لمجرد محاولة تحديد مدى اسهام كل فرد منهم فى المشروع ، ولكن بدأ واضحا أن الفريق قد بدأ يفقد لصوقه ويميل للتفكك ، وقد علق على ذلك احد القدامى بعد آخر اجتماع بقوله « ما تبقى من الفريق وفيه الآن ، لا يزيد عن مجرد الخلاص الذى يتبع المولود ، ويبدو أن وظيفته قد انتهت » .

تسلم والاش وألسنج ورسالا وويست بعد هذه الاجتماعات برقيات تهنئة من رئيس مشروع شمال كارولينا ، وقد اتفقوا على أن ذلك بحق هو لفتة كريمة وراقية ، وفى صباح اليوم التالى خرج النسر من باب الشركة .

فى ٢٩ أبريل ١٩٨٠ وفى فندق روز فلت الأنيق بثرياته المطلية بالذهب وفى مدينة نيويورك أعلنت داتا جنرال على العالم حاسب

النسر ، وقد تم اعلان ذلك ايضا فى مناطق
المتحدة فى الأيام التالية مباشرة ، ثم فى
عرضت الآلة لمندوبى المبيعات والجمهور وق
فريق الخسوف للمشاركة فى هذه العروض ، ولك
هذا الفريق فى الاحتفال الكبير بمدينة نيويور
اثنى عشر فردا ، وقد تم عرض رائع بالشرا
ألقيت خطب بهذه المناسبة ، علاوة على ذلك ال
فى قاعة طعام فسيحة حيث ربطت ١٢٨ نهاية
وقد تعطلت الآلة خلال هذا الجزء من البرنامج
يكن يتوقعها مهندسو الشركة تم تصحيح هذا
رشاقة ، ولقد كان هذا النسر هو النموذج جو
الفريق بالمعمل ولكنه الآن يبدو أكثر أناقة في
وزرقاء .

وقد حضر الى الاحتفال عدد كبير من اله
ملحوظا مثيرا للدهشة ، وفى اليوم التالى كان ال
بعض أعمدة « وول ستريت » والصفحات الاقتص
تايمز » ولكن النسر لم يعد يسمى بالنسر وذلك
أعاد تعميده تحت اسم الخسوف م ف / ٨٠٠٠ .

لم يكن لهؤلاء القوم الذين قدموا الآلة
بهؤلاء الذين صنعوها ، وقد قال ألسنج فى هذا
من شاهدوا قسم التسويق يقوم آلات من قبل
التسويق أنفه فانك تذهب الى منزلك وتتساءل
ألنا حقا الذى فعل ذلك ؟ » ذلك أنك تجد أ
يقدموه الآلة كما لو كانوا مسئولين عن كل
يكونوا حتى فى الشركة حينما وضعت تصميماء

أما هؤلاء المهندسون وهم مخترعو الآلة الحقيقيون فقد كان معظمهم يقضى وقتا طيبا على ما يبدو برغم أنى لاحظت فيهم شيئا من السذاجة أو الفطرة ، فحينما أتى دور الكوكتيل والعشاء بعد العرض لاحظت أنهم قد تجمعوا حول بعضهم وتلاصقوا بطريقة تذكرك برقص الشباب ، أما فى الغذاء فقد استقلوا بمنضدة خاصة بهم ، ولقد كانت مأدبة صغيرة ولكن ذلك لم يمنع من وقوعهم فى ارتباك حول الوضع الصحيح لطبق السلطة هل يوضع الى اليمين أم الى اليسار ، ولا يفوتنى أن أذكر أن بعضهم قد اشترى حلة جديدة بهذه المناسبة .

وقد أتى ويست ايضا ، ولكنه لم يجلس مع فريقه القديم وكان يتحدث بطريقة سهلة وبسرور ومرح ظاهرين وقد ظل يتحدث مع الكثيرين طول اليوم ، ولقد قال الى أحد الأولاد « يبدو أنك قد تحدثت كثيرا مع ويست » .

كان ويست يرتدى حلة بنية اللون محبكة بطريقة محافظة وبدأ كما لو كان معتادا على ارتداء الحلل طيلة حياته ، وقد أتى ويست الى هذا الاحتفال بشىء من الممانعة ولكنه كان ظاهرا فى الخلفية ، وحينما وصل الى الباب ، وحيث تعطى بطاقة التعريف التى تعلق على الصدر ، سئل ويست عن لقبه فقال « تطوير ادارة الأعمال ( وقد أتى اليه ، بعد التقديم الرسمى وفى أثناء الكوكتيل ، أحد الصحفيين وقال له « يبدو أنك تعرف شيئا عن هذه الآلة ، فماذا كانت صلتك بها ؟ » وقد غمغم ويست بأشياء وهو يلوح وغير موضوع الحديث فورا ، وقد كان ألسنج متابعا هذا الحوار وقد وجد فيما قاله ويست مخالفة للحقيقة ، لذلك لم يدع الأمور تقف عند هذا الحد ولكن نحى بالصحفى جانبا واخبره بأن هذا الرجل هو رائد هذه الآلة .

لقد انتابنى الشعور بأن ويست كانت تجترفه الأحداث وأنه لم يكن له « حضور » حقيقى ، وقد تأكد لى ذلك ، فبعد انتهاء المشروع ، وبينما كنا نهبط أحد الشوارع المزدحمة فى اتجاه محطة « ين » تغيرت طبيعته واختفى فجأة الاحساس بأن هناك موضوعات محظور الحديث فيها كالتى تحيط به على مدى شهور طويلة ، وقد أثر ذلك فيه حتى أننى وجدت نفسى أقول له فجأة أن العالم لم ينته ، وذلك لم يكن سوى مجرد حاسب ، وهو شىء صغير بالنسبة لهذا العالم كما تعلم » ، وقد أجابنى ويست بابتسامة ناعمة « انى اعلم ذلك » ، ولكنه قال لى فيما بعد أنه لم يخرج بعد الحاسب الذى تخيله ولكنه سعيد بانتهاء المشروع .

فى اليوم التالى للاعلان الرسمى عن الآلة بدأت الشركة فى اطلاع مندوبى مبيعاتها فى نيويورك ومناطق أخرى على كل ما يتعلق بهذه الآلة ، وقد دارت مناقشات ساخنة بين مدير المبيعات الاقليمى للشركة في نيويورك ومندوبيه بعد تقديمه الآلة لهم ، وقد طرح سؤالا فى نهاية حديثه يتعلق بماهية الحوافز التى تقدم للناس وقد أجاب هو نفسه على أن هذه الحوافز تتراوح بين « الكبرياء والمال اللازم للرجال وعائلاتهم » .

وقد كانت هذه العبارة ايذانا ببدء مباراة جديدة تتعلق ولا شك بتسويق الآلة وهى مباراة لن يلعب فيها بالطبع هؤلاء الذين صنعوا الآلة .

رقم الأيداع : ٤٥٥٠ / ٨٦

طبعت بالمطابع رقم ( ٢ ) لمؤسسة دار التعاون للطبع والنشر



## هـــذا الكتـــاب

يصف بأسلوب رائع عمل العقل الالكترونى ويصور ببراعة مفعمة بالحيوية المهندسين أثناء عملهم الذى ينم عن عبقرية مبدعة ... بين يديك أيها القارىء العزيز قصة انسانية تصور مغامرة قام بها مجموعة من الشباب الذكى المثابر . قصة حقيقية حازت على جائزة بوليتزر لعام ١٩٨٢ وحطمت أرقاما قياسية فى المبيعات .

مـركـز الدراسـات الصحفية
مؤســـسـة دار التعـــاون للطـبــع والنـشـــر

